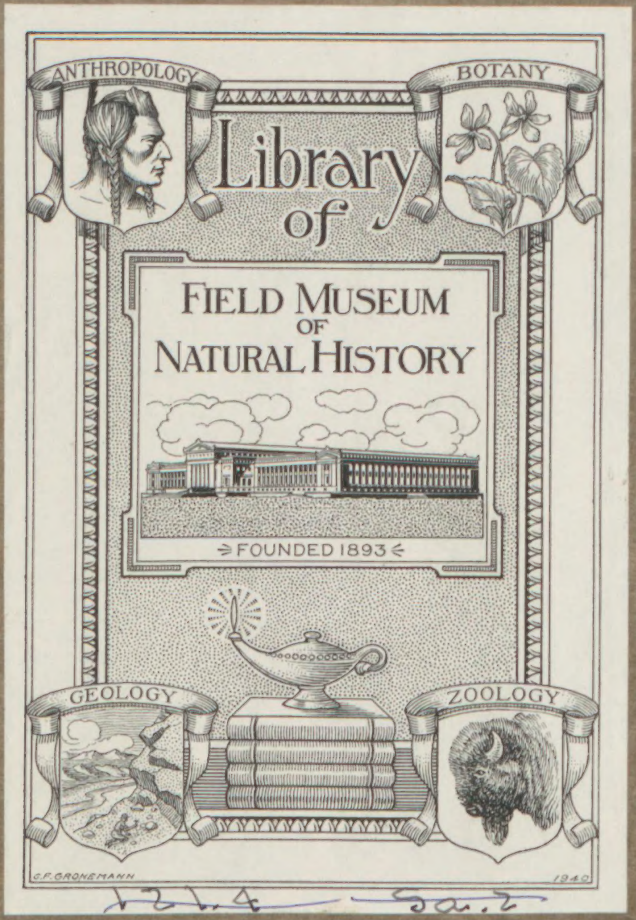
THE FIELD MUSEUM LIBRARY
3 5711 00024 9434



Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

Vol. XXXVI, livr. 1.

(Avec 7 planches).

Comptes rendus des séances.

Année 1905.

Réd. par **D. Pedaschenko.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVI, выпускъ 1-й

(съ 7 таблицами).

Протоколы засѣданій

за 1905 годъ.

Подъ редакціей **Д. Д. Педашенко.**

63258

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Меркушева. Спб. Невскій пр., д. 8.

1905—1906.

ФН
71
.55
L45t

a 2

Т. XXXVI. Вып. 1. Vol. XXXVI. Livr. 1.

ТРУДЫ
Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 1. ЯНВАРЬ JANVIER 1905.

Инструкція для занимающихся на Мурманской Біологической Станціи И. Спб. Общества Естествоиспытателей.

Протоколы засѣданій. Засѣданіе коммиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей, 11 Декабря 1904 г.—Годовое Общее Собраніе 28 Декабря 1904 г.—Засѣданіе Отдѣленія Геологіи и Минералогіи 15 Января 1905 г. Сообщеніе А. П. Карпинскаго.—Засѣданіе Отдѣленія Ботаники 26 Января 1905 г.—Засѣданіе Отдѣленія Зоологіи 27 Января 1905 г.

Статьи и сообщенія. Н. И. Каракашъ. Кунгурская Ледяная пещера.—Т. А. Красносельская. Дыханіе сока изъ пораненыхъ растеній.—К. М. Дерюгинъ.—Замѣтка о ящерицахъ и змѣяхъ изъ Закаспійской области.—С. В. Аверинцевъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ.

Règlement à suivre pour les personnes, qui obtiennent une place de travail à la station biologique de Mourmane.

Comptes-rendus des séances. Séance du comité administratif de la station biologique de Mourmane le 11 Décembre 1904.—Séance annuaire réunie le 28 Décembre 1904.—Séance de la Section de Géologie et Minéralogie le 15 Janvier 1905. Communication de M. A. P. Karpinsky.—Séance de la Section de Botanique le 26 Janvier 1905.—Séance de la Section de Zoologie et Physiologie le 27 Janvier 1905.

Notes et communications. N. I. Karakasch. La «Caverne de glace» («Ledianaïa pechtchera») près Koungour, Oural Moyen.—M-elle A. T. Krasnosselsky. La respiration du suc des bulbes blessés.—K. M. Derjugin. Zur Fauna der Eidechsen und Schlangen in Transkaspischem Gebiete.—S. W. Awerintzew.—Rapport sur une mission à l'étranger.

153258

Инструкціи для занимающихся на Мурманской Біологической Станціи И. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

1. Занимающіеся на Станціи получаютъ безплатно: помѣщеніе, мѣсто въ лабораторіи, необходимую мелкую посуду, рабочіе акваріумы и наиболѣе употребительные реактивы (фиксирующія жидкости, краски, масла и т. п.), за исключеніемъ большихъ количествъ кокаина, осміевой кислоты, хлористаго золота и др. дорого стоющихъ реактивовъ.

Спиртъ отпускается безплатно лишь въ размѣрѣ 1 л. 96° и 250 куб. сан. абсолютнаго на одного занимающагося.

2. Лабораторія Станціи открыта съ 9 ч. у.—9 ч. в. (за исключеніемъ времени, необходимаго для уборки); остальное время по соглашенію съ завѣдующимъ.

3. Станція не выдаетъ занимающимся оптическихъ и препаровальныхъ инструментовъ, предметныхъ и покровныхъ стеколъ. Микротомами, находящимися въ лабораторіи, занимающіеся пользуются по очередно—по уговору между собою.

4. Взамѣнъ книгъ, взятыхъ изъ библіотеки, занимающіеся вкладываютъ особыя карточки, при чемъ одному занимающемуся выдается не болѣе 10-ти карточекъ.

5. Матеріалъ доставляется персоналомъ Станціи по мѣрѣ возможности только для научныхъ работъ занимающихся, но не для собиранія коллекцій, при чемъ необходимо заблаговременно заявить въ коммиссію о томъ матеріалѣ, надъ которымъ предпологается работать (см. § 15 Устава).

6. Каждый занимающійся получаетъ въ акваріальной комнатѣ опредѣленное число крановъ и рабочихъ акваріумовъ, по усмотрѣнію завѣдующаго, въ зависимости отъ характера работы и отъ имѣющагося свободнаго мѣста.

7. Принимать участіе въ научныхъ экскурсіяхъ могутъ всѣ занимающіеся съ разрѣшенія завѣдующаго.

8. Привезенный съ экскурсіи матеріалъ разбирается въ особо устроенномъ помѣщеніи персоналомъ Станціи.

9. Пользованіе лодками, снастями и пр. допускается только съ отдѣльнаго каждый разъ разрѣшенія завѣдующаго.

10. Куреніе въ акваріальной, разборочной и реактивной не разрѣшается.

11. При отъѣздѣ каждый занимающійся обязанъ сдать всю взятую имъ посуду, книги и оставшіеся реактивы.

За недостающую посуду уплачивается по каталогу Ритнига, за книги, спиртъ и пр.—по опредѣленію завѣдующаго.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

ЗАСѢДАНІЕ

Коммиссіи завѣдующей Мурманскою Біологическою Станціею.

11-го декабря 1904 г.

Присутствовали: В. М. Шимкевичъ, В. Т. Шевяковъ, Б. А. Поповъ, А. К. Линко, В. А. Траншель, К. М. Дерюгинъ.

1. Разсмотрѣнъ проектъ инструкціи для занимающихся на Станціи, присланный завѣдующимъ Станціею С. В. Аверинцевымъ. Послѣ нѣкоторыхъ замѣчаній и поправокъ, инструкція утверждена Коммиссіею.

2. Постановлено: а) высылать завѣдующему Станціею деньги на содержаніе Станціи и персонала служащихъ въ три срока: Январь—Апрѣль, Май—Августъ, Сентябрь—Декабрь;

б) поручить завѣдующему Станціею организовать составленіе учебныхъ коллекцій морскихъ животныхъ по опредѣленному списку. Желающіе могутъ получать означенныя коллекціи съ уплатой стоимости спирта, посуды, пересылки и другихъ накладныхъ расходовъ;

в) уплатить Экспедиціи для научно-промысловыхъ изслѣдованій на Мурманѣ за доставленныя для нуждъ Станціи бревна 1,077 руб. 60 к.;

г) возбудить ходатайство объ установкѣ буйка близъ Станціи, что является насущно необходимымъ въ виду постройки большого судна;

д) ходатайствовать черезъ Совѣтъ Общества о безплатной высылкѣ на Станцію «International Catalogue of Scientific Literature».

3. Приступлено къ разсмотрѣнію вопроса о постройкѣ судна для Станціи. К. Дерюгинъ доложилъ Коммиссіи о ходѣ переговоровъ съ профессоромъ кораблестроенія въ Спб. Политехникумѣ, А. П. Фанъ-деръ-Флитомъ, который принялъ дѣятельное участіе въ выработкѣ типа судна и еще весною представилъ тщательно разработанные чертежи предполагаемаго къ постройкѣ судна. По указанію г. Фанъ-деръ-Флита, самую постройку судна могла бы взять на себя верфь бр. Романовыхъ. Переговоры съ г. Романовымъ выяснили, что условія, на которыхъ означенная фирма готова взять на себя постройку, являются довольно подходящими.

Обсудивъ способы приведенія въ исполненіе уже состоявшаго ранѣе постановленія о постройкѣ судна, Коммисія рѣшила для окончательнаго выясненія вопроса о мѣстѣ постройки пригласить въ Засѣданіе Коммисіи г. Фанъ-деръ-Флита и другихъ компетентныхъ лицъ, по усмотрѣнію предсѣдателя.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

28-го декабря 1904 г.

Засѣданіе открыто въ 1 ч. 15 м. дня президентомъ Общества А. А. Иностранцевымъ, который сообщилъ грустное извѣстіе о смерти почетнаго члена Общества К. Е. Мерклина и членовъ Общества М. Н. Михайловскаго, Р. А. Преиделя, Н. М. Мартьянова и А. О. Михальскаго.

По предложенію президента Общества, память умершихъ членовъ была почтена вставаніемъ.

Прежде чѣмъ перейти къ текущемъ дѣламъ, президентъ Общества заявилъ, что, несмотря на распространившіеся въ газетахъ слухи о закрытіи для публики засѣданій всѣхъ Обществъ, состоящихъ при Университетѣ, имъ до сихъ поръ оффиціальной бумаги о таковомъ распоряженіи не получено, почему онъ и объявляетъ засѣданіе публичнымъ, согласно § 15 Устава Общества. Тѣмъ не менѣе пятью членами Общества, гг. А. Гецкелемъ, С. Костычевымъ, В. Траншелемъ, Д. Нелюбовымъ и В. Комаровымъ, было подано заявленіе въ самомъ засѣданіи, которое и прочтено дѣлопроизводителемъ Общества К. Дерюгинымъ.

Въ этомъ заявленіи указывается на газетныя сообщенія о томъ, что засѣданіи всѣхъ Обществъ, состоящихъ при Университетѣ, отнынѣ должны быть закрыты для публики, при чемъ предлагается Общему Собранію, если таковые слухи не вѣрны, сдѣлать соотвѣтствующее опроверженіе въ газетахъ, дабы не вводить въ заблужденіе публику, посѣщающую засѣданія.

Президентъ Общества, А. А. Иностранцевъ, повторилъ, что никакой оффиціальной бумаги по поводу закрытія для публики засѣданій Общества не поступало.

Что же касается до оффиціальнаго опроверженія газетныхъ слуховъ, то это лежитъ на обязанности университетской администраціи, которая даетъ пріютъ Засѣданіямъ Общества.

Такъ какъ къ вышеупомянутому заявленію пяти лицъ никто изъ присутствующихъ членовъ не присоединился, то онъ, президентъ Общества, и считаетъ вопросъ этотъ исчерпаннымъ.

Послѣ этого А. А. Иностранцевъ прочиталъ благодарственное письмо Ф. В. Овсянникова за поднесеніе ему Обществомъ привѣтственнаго адреса по поводу 50-лѣтняго юбилея его ученой дѣятельности:

«Императорское С.-Петербургское Общество Естествоиспытателей осчастливило меня своимъ благосклоннымъ вниманіемъ въ день 50-лѣтняго юбилея. Прошу принять самую горячую благодарность за добрую память и за истинно товарищескія отношенія, которыми я всегда пользовался въ средѣ членовъ Общества. Хорошо помню то проявленіе ученой дѣятельности, которое возродилось вслѣдъ за учрежденіемъ Общества Естествоиспытателей, тѣ экспедиціи, которыя изслѣдовали Россію въ разныхъ направленіяхъ, тѣ цѣнные труды, появившіеся въ ея ученыхъ изданіяхъ. Петербургское Общество внесло въ сокровищницу естественноисторическихъ наукъ длинный рядъ, богатыхъ фактами и замѣчательныхъ по своимъ выводамъ, изслѣдованій, сдѣлавшихъ честь Обществу и родному Университету, вмѣстѣ съ тѣмъ доставило славу ученымъ, потрудившимся на обширной нивѣ естественноисторическихъ знаній. Принося еще разъ искреннюю благодарность за привѣтъ и доброе слово сотоварищамъ Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, желаю ему ихъ глубины души самаго широкаго процвѣтанія и еще большаго успѣха въ дѣлѣ изученія природы и естественныхъ богатствъ, на пользу русскаго народа и на славу нашей родины, столь нуждающейся въ знаніяхъ и въ прогрессѣ.

Прошу принять увѣреніе въ глубокомъ уваженіи и совершенной преданности Ф. Овсянниковъ».

Секретаремъ Общества, В. И. Палладинымъ, былъ прочитанъ составленный имъ годовой Отчетъ (см. «Протоколы» № 8 за 1904 г) и доложены текущія дѣла.

Постановлено: 1) По просьбѣ А. М. Никольскаго, разрѣшить къ продажѣ студентамъ Харьковскаго Университета 25 экз. «Программъ и Наставленій для собиранія коллекцій» по 1 рублю. 2) Вступить въ обмѣнъ изданіямъ съ Владимирскимъ Обществомъ Любителей Естествознанія. 3) Выслать полную серію трудовъ Зоологическаго и Ботаническаго Отдѣленій на Зоологическую Станцію въ Одессѣ, согласно ходатайству Общества Естествоиспытателей при Импер. Новороссійскомъ Университетѣ. 4) Отказать Школьной Коммиссіи Кіевскаго Общества Грамотности въ высылкѣ изданій Общества для рецензій на томъ основаніи, что изданія Общества выходятъ въ слишкомъ ограниченномъ количествѣ, чтобы Общество имѣло возможность разсылать ихъ для рецензій въ различныя учрежденія. 5) Согласно предложенію Ботаническаго Отдѣленія, возбудить ходатайство передъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія о разрѣшеніи созыва III Международнаго Ботаническаго конгресса въ Петербургѣ въ 1910 году.

Секретаремъ Общества доложено, что отъ Отдѣленій Ботаники и Зоологіи и Физіологіи поступило предложеніе принять Обществу на себя выясненіе причинъ, вызвавшихъ отсрочку въ созывѣ XII Всероссійскаго Съѣзда Естествоиспытателей и Врачей, долженствовавшаго состояться въ августѣ 1904 г. въ Одессѣ.

Совѣтъ Общества предложилъ Общему Собранію снестись отъ имени Общества съ учрежденіями, которыя могли бы дать опредѣленный отвѣтъ по этому вопросу. Общее Собраніе согласилось съ предложеніемъ Совѣта. Тѣмъ не менѣе А. А. Рихтеръ внесъ особое мнѣніе слѣдующаго содержанія: «Въ виду громаднаго научно-общественнаго значенія Съѣздовъ Естествоиспытателей и Врачей и опасности, что предстоящій Съѣздъ, назначенный на августъ 1904 г. въ г. Одессѣ, не состоится и въ будущемъ 1905 г. и такимъ образомъ дѣло съѣздовъ вновь будетъ отложено въ дальній ящикъ, предлагаю Обществу возбудить ходатайство о созывѣ съѣзда въ будущемъ 1905 г. въ одномъ изъ столичныхъ городовъ».

Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи, кромѣ того, вошло съ предложеніемъ въ Общее Собраніе учредить на капиталъ, собранный въ память А. О. Ковалевскаго, международную премію, присуждаемую нашимъ Обществомъ и пріуроченную къ международнымъ Зоологическимъ Конгрессамъ. Собраніе согласилось съ опредѣленіемъ Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи и предоставило Отдѣленію избрать особую Коммиссію для выработки правилъ на соисканіе означенной преміи.

Отдѣленіе Ботаники довело до свѣдѣнія Общаго Собранія, что съ 1-го января 1905 г. «Труды» Ботаническаго Отдѣленія будутъ реформированы, согласно постановленію Отдѣленія отъ 3-го ноября и согласно правиламъ, выработаннымъ особой редакціонной коммиссіей (см. «Протоколы» № 7, 1904 г.) отъ 5-го ноября. Кромѣ того, Отдѣленіе Ботаники предложило измѣнить и изданіе «Протоколовъ» Общества, предполагая выпускать протоколы о засѣданіяхъ Ботаническаго Отдѣленія при «Трудахъ» своего Отдѣленія и отказываясь въ будущемъ помѣщать ботаническія статьи въ «Протоколахъ» Общества. Въ виду этого Ботаническое Отдѣленіе проситъ Общее Собраніе выдѣлить одну треть изъ суммы, ассигнуемой ежегодно на изданіе «Протоколовъ» Общества, для пріобщенія этихъ денегъ къ суммамъ, ассигнуемымъ на изданіе «Трудовъ» Ботаническаго Отдѣленія.

Въ виду того, что вопросъ объ измѣненіи изданія «Протоколовъ» Общества и раздѣленіи суммъ, ассигнуемыхъ Обществомъ на это изданіе, затрогиваетъ въ значительной мѣрѣ интересы другихъ Отдѣленій, и въ виду того, что нынѣшній типъ «Протоколовъ» обстоятельно вырабатывался по Отдѣленіямъ, Совѣтъ Общества, находя вопросъ этотъ весьма важнымъ,

предложилъ, по установившемуся обычаю, передать его на разсмотрѣніе Отдѣленій. Послѣ нѣкоторыхъ преній Общее Собраніе согласилось съ предложеніемъ Совѣта. Что же касается до ходатайства Отдѣленія Ботаники объ ассигнованіи г. Кузнецову особыхъ суммъ на окончаніе печатанія издаваемыхъ имъ «Матеріаловъ для флоры Кавказа», то рѣшеніе этого вопроса постановлено отложить до выясненія желательности измѣненій въ типѣ изданія «Протоколовъ» и возможности раздѣленія ассигнуемыхъ на него суммъ.

Далѣе удовлетворено ходатайство Отдѣленія Геологіи и Минералогіи о выдачѣ члену-сотруднику Общества, К. К. Матвѣеву 100 руб., въ возмѣщеніе истраченныхъ имъ по командировкѣ въ Персію, изъ 250 руб., ассигнованныхъ С. А. Яковлеву на экскурсію въ Олонецкую губ. и не взятую этимъ послѣднимъ вслѣдствіе несостоявшейся экскурсіи.

Отъ Отдѣленій Ботаники и Зоологіи и Физіологіи поступили извѣщенія о выборѣ должностныхъ лицъ на 1905 г. По Отдѣленію Ботаники избраны:

Предсѣдателемъ—И. П. Бородинъ, членомъ Совѣта—В. В. Половцовъ, секретаремъ—В. А. Траншель, редакторомъ «Трудовъ»—В. Л. Комаровъ.

По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи избраны:

Предсѣдателемъ—Н. М. Книповичъ, членомъ Совѣта—Ѳ. Е. Туръ, секретаремъ—М. И. Римскій-Корсаковъ, редакторомъ «Трудовъ»—Д. Д. Педашенко.

Общимъ Собраніемъ избрана ревизіонная коммиссія, въ которую вошли: Г. И. Танфильевъ, И. А. Холодковскій и Б. А. Поповъ.

Редакторомъ «Протоколовъ» Общества, вмѣсто отказавшагося отъ исполненія этой обязанности А. А. Рихтера, избранъ Д. Д. Педашенко.

Въ дѣйствительные члены Общества единогласно избраны по Отдѣленію Ботаники: А. А. Юницкій и А. Э. Юнге; по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи: Д. И. Дейнека, В. А. Догель, В. Д. Зеленскій, С. А. Сусловъ.

Въ дѣйствительные члены Общества предложены: по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи: Лидія Ѳедоровна Веберъ (предл. В. Фаусекъ, И. Холодковскій, И. Маліевъ), Левъ Семеновичъ Бергъ (предл.: К. Дерюгинъ, А. Линко, М. Римскій-Корсаковъ).

По Отдѣленію Ботаники: Николай Васильевичъ Цингеръ (предл.: Д. Литвиновъ, А. Набокихъ, В. Траншель, В. Сукачевъ), Иванъ Ивановичъ Шираевскій (предл.: В. Траншель, Д. Литвиновъ, В. Сукачевъ) и Елена Степановна Зинова (предл.: В. Комаровъ, А. Рихтеръ и В. Дубянскій).

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Геологіи и Минералогіи.

15-го Января 1905 г.

(193-е съ осн. Общ.).

1. Открывъ засѣданіе, Предсѣдатель заявилъ собравшимся, что хотя въ напечатанныхъ заблаговременно повѣсткахъ значится нѣсколько научныхъ сообщеній, но въ настоящемъ засѣданіи предполагается разсмотрѣть лишь неотложныя дѣла Отдѣленія.

Упомянувъ, что Общимъ Собраніемъ уже была почтена память скончавшихся членовъ Общества А. О. Михальскаго, Е. К. ф.-Мерклина и Н. М. Мартьянова, Предсѣдатель просилъ Отдѣленіе помѣстить въ его протоколахъ нѣсколько словъ, посвященныхъ памяти этихъ лицъ, оказавшихъ значительныя услуги геологическимъ наукамъ. Личность Михальскаго, научные труды котораго хорошо извѣстны членамъ Отдѣленія, оставалась большинству незнакомою вслѣдствіе уединеннаго образа жизни покойнаго.

Памяти А. О. Михальскаго. Прошло уже почти 2 мѣсяца, какъ мы получили неожиданное извѣстіе о кончинѣ Александра Октавіановича Михальскаго, но не мирится мысль съ этой тяжелой потерей. Не хочется вѣрить, что судьба, давшая въ послѣдніе годы Михальскому возможность, не смотря на часто посѣщавшія его болѣзни, довести многія его очень сложныя изслѣдованія до конца, прервала его жизнь во время послѣднихъ его усилій опубликовать добытые имъ важные результаты на общую и вѣчную пользу. То, что напечатано Михальскимъ, сохранитъ за нимъ имя одного изъ самыхъ выдающихся геологовъ и палеонтологовъ, но оставшіяся пока не изданными его работы еще усилили бы ту благодарную память о покойномъ, которую неизмѣнно сохранятъ о немъ всѣ его знавшіе. Дѣйствительно, надо было лично знать Михальскаго, чтобы вполнѣ оцѣнить всю тяжесть утраты его для науки. Строгій къ самому себѣ, Михальскій обыкновенно оставался недовольнымъ своими работами, находя, что многое въ нихъ должно было быть лучше доказано или изложено болѣе убѣдительно. Вотъ почему онъ иногда задерживалъ опубликованіе своихъ изслѣдованій, стараясь пополнить ихъ все новыми и новыми наблюденіями и доказательствами. Это обстоятельство, такъ благопріятное для научнаго значенія работъ Михальскаго, но замедлявшее ихъ появленіе, даетъ основаніе надѣяться, что описаніе капитальныхъ подробныхъ его работъ въ Кѣлецкомъ кряжѣ и въ Кривомъ Рогѣ найдутся

среди оставленныхъ имъ матеріаловъ въ обработанномъ и въ болѣе или менѣе подготовленномъ къ печати видѣ.

Хорошо помня Михальскаго еще на студенческой скамьѣ среди моихъ слушателей и затѣмъ не прерывая съ нимъ товарищескихъ, дружескихъ сношеній до самой его кончины, я могу засвидѣтельствовать, что Михальскій всегда оставался однимъ и тѣмъ же: честнѣйшимъ, скромнымъ, чуждымъ партійности и всякаго исканія популярности правдивымъ человѣкомъ, требовательнымъ къ себѣ и снисходительнымъ къ другимъ, оберегавшимъ достоинство и честь того учрежденія, которому онъ отдалъ лучшія свои силы и съ которымъ была связана почти вся его научная дѣятельность.

Благородный и вѣрный сынъ своего народа, Михальскій прежде всего былъ прекраснымъ человѣкомъ въ общемъ значеніи этого слова и истиннымъ ученымъ. т. е. поборникомъ чистой науки, которая одна, то медленнѣе, то быстрѣе, безъ колебаній, не подчиняясь никакой временной доктринѣ, всегда идетъ впередъ, стремясь къ одной чистой истинѣ и вытекающей изъ нея правдѣ,—науки, которая одна могла бы дать человѣчеству полную увѣренность въ неизбѣжное лучшее будущее.

Въ дни удивительнаго подъема научныхъ интересовъ у отдѣльныхъ лицъ, въ нѣкоторыхъ государствахъ чрезвычайно многочисленныхъ, и пониженія уваженія къ наукѣ и ея дѣятелямъ въ другихъ странахъ, потеря такихъ лицъ, какъ Михальскій, становится особенно тяжелой, а память о нихъ—особенно цѣнной и возвышенной.

Память Карла Евгеніевича ф. Мерклина мы должны особо почтить въ нашемъ отдѣленіи, такъ какъ самымъ капитальнымъ трудомъ покойнаго является сочиненіе «Palaeodendrologicon rossicum», излагающее изслѣдованіе всѣхъ извѣстныхъ до изданія этого сочиненія ископаемыхъ древесныхъ породъ, остатки которыхъ найдены въ Россіи.

Карлъ Евгеніевичъ, не покидавшій палеофитологическихъ изслѣдованій и въ послѣдующіе годы, всегда съ чрезвычайнымъ вниманіемъ и радушіемъ относился ко всякимъ начинаніямъ молодыхъ ученыхъ въ этой трудной и практически столь неблагодарной области ботаники и палеонтологіи.

Николаю Михайловичу Мартьянову, извѣстному основателю и устроителю Минусинскаго музея, геологія обязана сборомъ замѣчательныхъ матеріаловъ, пролившихъ новый свѣтъ на геологическое строеніе обширнаго края и послужившихъ для изслѣдованій нѣсколькихъ спеціалистовъ.

Присутствовавшіе почтили память покойныхъ ученыхъ вставаніемъ.

Разсмотрѣнъ вопросъ объ измѣненіи типа изданія Протоколовъ Общества, внесенный Отдѣленіемъ Ботаники въ Общее Собраніе 28 декабря

1904 года и намѣчены пункты постановленій. Окончательное обсужденіе этого вопроса отложено до слѣдующаго засѣданія.

3. По предложенію Предсѣдателя, постановлено напечатать въ Трудахъ Отдѣленія статьи Н. Н. Сущинскаго (о пещерахъ на островѣ Нарвасъ), Л. А. Штибинга (о смѣшанныхъ кристаллахъ K_2SO_4 и K_2CrO_4) и В. Н. Смирнова (о грамматитѣ съ Урала), доклады которыхъ были отложены до слѣдующаго засѣданія.

4. Доложено заявленіе С. А. Яковлева съ просьбой о напечатаніи въ Трудахъ Отдѣленія его статьи «О гранитовидныхъ жилахъ въ діабазахъ юго-западнаго побережья Онежскаго озера», съ одной таблицей фототипій. Постановлено напечатать.

5. Произведены выборы должностныхъ лицъ Отдѣленія на 1905 годъ. Были избраны: Предсѣдателемъ—А. П. Карпинскій, Членомъ Совѣта—И. А. Земятченскій, Секретаремъ—Н. Н. Сущинскій, Редакторомъ Трудовъ—К. К. фонъ-Фохтъ.

6. Предложены въ дѣйствительные члены: горн. инж. С. Н. Барботъ-де-Марни, помощникъ хранителя Музея Горнаго Института. Предложили А. П. Карпинскій, Н. Н. Каракашъ и Г. Г. фонъ-Петцъ.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи.

27-го Января 1905 г.

1. Прочтенъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія 16 Декабря 1904 года.

2. По предложенію С. И. Метальникова отдѣленіе сдѣлало единогласно слѣдующее постановленіе:

Кровавыми событіями 9 Января настолько потрясены основы общественной и государственной жизни, что всѣ Высшія Учебныя Заведенія не нашли возможнымъ продолжать ученую и учебную дѣятельность среди такихъ исключительно ненормальныхъ условій. Наше Общество, тѣсно связанное съ Университетомъ, не можетъ оставаться хладнокровнымъ зрителемъ этихъ событій. Отдѣленіе находитъ, что спокойная научная работа при такихъ исключительно тяжелыхъ условіяхъ врядъ-ли возможна. Въ виду этого Отдѣленіе предлагаетъ закрыть не только настоящее засѣданіе, но и вообще всѣ очередныя собранія впредь до установленія условій, обезпечивающихъ нормальное теченіе академической жизни.

3. Память лицъ, погибшихъ въ Петербургѣ во время событій 9 января, была почтена вставаніемъ и затѣмъ засѣданіе было закрыто.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

Кунгурская «Ледяная» пещера на Уралѣ.

(Съ 2 таблицами рисунковъ).

Н. И. Каракашъ.

Принимая участіе въ качествѣ начальника геологической партіи въ изысканіяхъ желѣзно-дорожной линіи Пермь-Екатеринбургъ-Курганъ, производившихся нынѣшнимъ лѣтомъ на Уралѣ, мнѣ пришлось побывать и въ г. Кунгурѣ, пересѣкаемомъ проектированной ж. д. линіей. Городъ этотъ расположенъ на такъ называемомъ Сибирскомъ трактѣ, въ 87 верстахъ къ юго-востоку отъ г. Перми, на р. Сылвѣ, близь впаденія въ нее слѣва р. Ирени и справа—небольшой рѣчки Шаквы.

Берега названныхъ рѣкъ представляютъ цѣлый рядъ прекрасныхъ геологическихъ разрѣзовъ, уже съ давнихъ поръ привлекавшихъ вниманіе геологовъ. Впервые геологическое строеніе окрестностей Кунгура было изучено еще Мурчисономъ [1]), отнесшимъ развитыя здѣсь толщи гипса, чередующагося съ известнякомъ, къ древнимъ пластамъ пермской системы, налегающимъ на каменноугольныя известняки, которые тянутся отсюда въ видѣ узкой и затѣмъ постепенно расширяющейся къ югу и юго-западу полосы.

Слѣдующій изслѣдователь Р. Людвигъ [2]), не признавая

---

[1]) Мурчисонъ, Верпейль, Кейзерлингъ. Геологич. описаніе Евр. Россіи и хребта Уральскаго, ч. I, стр. 583. 1849.

[2]) Ludwig, Rudolf. Die Dyas in Russland. «Dyas von Bruno Geinitz. Leipzig. 1861—1862. Heft. II. S. 281—305.

Ludwig, Rudolf. Geologische und geognostische Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural. Darmstadt. 1862.

Ludwig, Rudolf. Zur Palaeontologie des Urals. Palaeontografica. Bd. X. Cassel. 1861—1863. Süsswasser-Conchylien aus dem Kalkstein der Rothliegenden von Kungur.

трехчленнаго состава пермскихъ отложеній, такъ же, какъ и предложенное Мурчисономъ для этихъ отложеній названіе, раздѣляетъ ихъ на два отдѣла («Dyas»): нижній, чисто прѣсноводный—красный лежень, и верхній, чисто морской—цехштейнъ. Къ красному лежню, раздѣляемому Людвигомъ на три группы, отнесены имъ кунгурскіе пласты, т. е. известнякъ (названный прѣсноводнымъ), гипсъ и доломитъ, составляющіе собою среднюю группу; къ верхней группѣ отнесены мѣдистый песчаникъ, красный песчаникъ и конгломератъ, а нижнюю группу составляютъ песчаники и мергели артинскаго яруса.

Принадлежность кунгурскихъ известняковыхъ и гипсовыхъ пластовъ къ прѣсноводнымъ образованіямъ Людвигъ основывалъ на присутствіи найденныхъ имъ прѣсноводныхъ раковинъ и остатковъ растеній.

Но вскорѣ находки проф. Мёллера въ окрестностяхъ Кунгура [1]) несомнѣнно морскихъ раковинъ показали невѣрность опредѣленія раковинъ Людвигомъ и опровергли мнѣніе этого изслѣдователя о принадлежности кунгурскихъ пластовъ къ образованіямъ прѣсноводнымъ. Проф. Мёллеръ отнесъ эти пласты, на основаніи своихъ находокъ, къ цехштейну. Тотъ же возрастъ приписывался этимъ отложеніямъ первоначально проф. Кротовымъ и Штукенбергомъ при первомъ посѣщеніи ими окрестностей Кунгура въ 1878 г. Но изслѣдованія проф. Кротова въ слѣдующемъ году [2]) показали ошибочность первоначальнаго взгляда и доказали, на основаніи палеонтологическихъ находокъ и отношенія этихъ отложеній къ артинскимъ, принадлежность известково-гипсовыхъ пластовъ Кунгура къ переходнымъ пермско-карбоновымъ отложеніямъ. Впослѣдствіи проф. Штукенбергомъ, произведшимъ детальныя изслѣдованія въ области 127 листа 10-верстной карты Россіи, кунгурскіе пласты были выдѣлены въ особый «кунгурскій» ярусъ. Отложенія этого яруса занимаютъ полосу шириною около 50 верстъ, тянущуюся въ меридіональномъ направленіи къ сѣверу отсюда болѣе чѣмъ на сто верстъ, а къ югу—верстъ на четыреста. Среди кунгурскихъ пластовъ въ окрестностяхъ г. Кунгура обна-

[1]) Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft, Bd. XVII, 1865.
[2]) Извѣстія Геолог. Комитета, II, 1883, стр. 177.

жаются пласты верхняго горнаго известняка каменноугольной системы, подступающіе къ Кунгуру въ видѣ выклинивающейся по направленію къ сѣверу полосы. Кунгурскіе пласты и находящійся среди нихъ верхній горный известнякъ представляютъ прекрасный примѣръ регіональнаго метаморфизма.

Переходъ известняковъ въ ангидридъ и гипсъ, связанныя съ нимъ нарушенія напластованія и первоначальнаго рельефа, сильная денудаціонная дѣятельность подземныхъ водъ и непостоянство ихъ уровня являются несомнѣнными указателями того глубокаго видоизмѣненія, которому подвергаются развитыя здѣсь горныя породы. Скрытые процессы разрушенія и видоизмѣненія породъ отражаются прежде всего на рельефѣ поверхности: ангидриды, переходя въ гипсъ, вспучиваются и образуютъ на прежней равнинѣ небольшія возвышенности, а выщелачиваніемъ гипсовъ и известняковъ обусловливается образованіе оползней, подземныхъ пустотъ, пещеръ, проваловъ въ видѣ логовъ, представляющихъ иногда правильную синклиналь, или въ видѣ глубокихъ продолговато-овальной или четырехугольной формы ямъ, на днѣ которыхъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ скопляется вода, какъ, напр., провальное озеро между Кунгуромъ и сел. Беркутовымъ; въ другихъ же случаяхъ вода, напротивъ, исчезаетъ, проваливаясь въ залегающіе подъ землею пористые известняки и пустоты въ гипсахъ. Наконецъ, самой распространенной формой подземнаго измѣненія и выщелачиванія породъ являются такъ называемыя воронки.

Воронки въ области развитія кунгурскаго яруса встрѣчаются довольно часто. Какой-либо правильности въ ихъ расположеніи подмѣтить нельзя. То онѣ группируются по нѣсколько на небольшомъ участкѣ, какъ, напр., у дер. Тураева или Шадѣйки, то располагаются попарно, отдѣляясь другъ отъ друга узкой перемычкой, то располагаются по одиночкѣ на далекомъ другъ отъ друга разстояніи.

Попарное расположеніе воронокъ по склонамъ возвышенности является въ нѣкоторыхъ случаяхъ интереснымъ, объясняя причины образованія такъ называемаго карстоваго явленія,

[3]) Общая Геолог. карта Россіи, листъ 127-й. Труды Геол. Комитета, Т. XVI, № 1, 1898.

подмѣченнаго здѣсь Е. С. Федоровымъ [1]). Такіе «карстовые» овраги съ поперечными перегородками я наблюдалъ, напр., между Кунгуромъ и Шадѣйкой. Е. С. Федоровъ объясняетъ образованіе такихъ овраговъ и долинъ слѣдующимъ образомъ: «по окраинамъ возвышенности часто встрѣчаются громадные провалы, чаще всего расположенные попарно. Крайній изъ нихъ, очевидно, можетъ легко прорваться накопляющимися дождевыми водами, которыя находятъ такимъ образомъ непосредственный доступъ на поверхности склона къ руслу рѣкъ.

Размытый такимъ образомъ провалъ получаетъ видъ устья оврага. Другой же провалъ, нѣсколько углубленный внутрь возвышенности, не получаетъ сообщенія съ рѣкой, но съ теченіемъ времени, благодаря дѣятельности воды, получаетъ болѣе округленныя очертанія, болѣе пологіе склоны и удлиняется въ томъ направленіи, откуда къ нему притекаетъ наибольшее количество воды, т. е. по направленію внутрь возвышенности».

Соглашаясь съ приводимымъ объясненіемъ, я могу только указать на основаніи своихъ наблюденій, что карстовые овраги образуются здѣсь путемъ размыва не только «громадныхъ проваловъ», но и небольшихъ воронокъ.

Тотъ же характеръ сохраняютъ образованія Кунгурскаго яруса на югѣ, гдѣ они были пересѣчены Самаро-Златоустовской ж. дорогой, прославившейся въ свое время провалами и воронками, описанными Д. Л. Ивановымъ [2]). Но это описаніе, иллюстрированное многочисленными рисунками, все же не дало объясненій способа и самого процесса образованія этихъ воронокъ. Да и трудно было путемъ изслѣдованій оползней, обваловъ и проваловъ, даже примѣняя буровыя работы, получить какія-либо точныя указанія на этотъ счетъ.

Между тѣмъ оказалось, что Кунгурская ледяная пещера представляетъ въ этомъ отношеніи огромный интересъ, давая весьма наглядное и простое объясненіе процессамъ образованія, а также способу и причинамъ возникновенія воронокъ, при-

---

[1]) Loc. cit.

[2]) Уфимскія воронки. Провалы на Самаро-Златоустовской жел. дорогѣ. Изданіе собранія инженеровъ путей сообщенія. 1899 г.

дающихъ всей здѣшней мѣстности, особенный, своеобразный «провальный» ландшафтъ.

Такой характеръ мѣстности, пронизанной подземными пустотами и пещерами, въ которыхъ скрываются атмосферныя воды, еще болѣе усиливающія процессы метаморфизаціи и выщелачиванія слагающихъ ее породъ, и обусловилъ, по иниціативѣ управленія по сооруженію желѣзныхъ дорогъ, детальное геологическое изслѣдованіе данной мѣстности.

Гипсы и гипсированные известняки образуютъ въ окрестностяхъ Кунгура возвышенность, ограниченную постпліоценовыми и современными террасами рѣкъ Бабки, Ирени и Плющихи, а къ западу тянутся сплошной полосой. Въ частяхъ, прилегающихъ къ террасамъ этихъ рѣкъ, гипсы и гипсированные известняки то обнажаются непосредственно на дневной поверхности, то прикрыты мощнымъ слоемъ постпліоценовыхъ глинъ. Область террасъ представляетъ собою область дѣятельности прежнихъ водъ, которыя смыли лежащія на ихъ пути горныя породы, отложивъ на ихъ мѣстѣ наносный матерьялъ, главнымъ образомъ въ видѣ глины. Такимъ образомъ, въ террасахъ гипсы или совершенно смыты, или же, гдѣ они образуютъ синклинали, лежатъ подъ толстымъ слоемъ наноса.

По берегу Сылвы гипсы и известняки кунгурскаго яруса обнажаются на большомъ протяженіи

Разрѣзъ известково-гипсовыхъ пластовъ [1]), слагающихъ собою обрывистый правый берегъ Сылвы между Кунгуромъ и селомъ Баннымъ (Филипповскимъ) близь входа въ ледяную пещеру, представляетъ, начиная сверху, слѣдующую послѣдовательность пластовъ, составляющихъ вмѣстѣ толщу въ 25 метровъ и падающихъ на W подъ угломъ 15—20°. Подъ толщей постпліоценовыхъ образованій залегаютъ:

1) Тонкослоистый плитняковый известнякъ сѣраго цвѣта, покрывающій въ видѣ щебня склонъ обрыва и поверхность горы, на которой находилось когда-то Чудское или Ермаково городище. Этотъ пластъ около 3 м.

2) Гипсъ мелкозернистый свѣтло-сѣраго цвѣта,—3 м.

[1]) Этотъ разрѣзъ описанъ Штукенбергомъ. Тр. Геол. Ком., Т. XVI, № 1.

3) Мергелистый тонкослоистый известнякъ желтовато-с раго цвѣта, съ отпечатками пластинчато-жаберныхъ моллюско переходящій въ верхней части въ оолитовый известнякъ, пр никнутый гипсомъ,—до 3 м.

4) Гипсъ какъ и № 2,—до 4 м.

5) Известнякъ свѣтло-сѣраго цвѣта, проникнутый гипсом содержитъ остатки брахіоподъ и друг. организмовъ и мѣста переходитъ въ оолитъ,—до $2^1/_2$ м. Этотъ слой обнажается въ пещерѣ.

6) Гипсъ мелкозернистый сѣроватаго цвѣта и ангидри синевато-сѣраго цвѣта, въ которомъ и находится пещера,— 10 м.

У основанія этихъ пластовъ, не высоко надъ уровнемъ Сыла и расположенъ входъ въ ледяную пещеру, находящуюся на з падной оконечности села Баннаго, въ $2^1/_2$ верстахъ отъ Кунгур Пещера эта уже издавна привлекала вниманіе путешественнико и является наиболѣе обширною и интересною не только сре пещеръ Урала, но и другихъ пещеръ Россіи. Первое описан Кунгурской пещеры было дано въ 1812 году Лепехинымъ [1] который посѣтилъ эту пещеру въ 1770 году. У него же м находимъ указаніе, что еще раньше объ этой пещерѣ упом наетъ въ своихъ сочиненіяхъ о Россіи шведскій путешестве никъ Страленбергъ (Strahlenberg). Въ 1820 году ледяная п щера была описана Эрдманномъ [2]); затѣмъ краткое упомин ніе о ней имѣется у Густава Розе [3]), который во время п тешествія по Уралу Гумбольдта только видѣлъ входъ въ п щеру, но въ нее не заходилъ. Весьма подробное описан вмѣстѣ съ планомъ этой пещеры находимъ мы затѣмъ М. Киттары [4]); планъ этотъ и воспроизведенъ въ уменьшенном видѣ на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 1). Послѣ Киттары п

---

[1]) Дневныя записки о путешествіи по разнымъ провинціямъ Россійска Государства, ч. II, 1812 г., стр. 225.

[2]) Erdmann. Beiträge zur Kenntniss des Innern von Russland, II, 2 Hälf

[3]) Путешествіе по Уралу Гумбольдта и т. д. Записки Уральск. Общ. Ле бит. Ест., 1874 г., Т. I, вып. 2, стр. 13.

[4]) Ледяная пещера въ окрестностяхъ Кунгура. Журналъ Мин. Внутр. Дѣл 1848 г., ч. XXII. стр. 357—381.

щеру эту посѣтилъ въ 1879 г. И. Поляковъ [1]), произведшій въ ней раскопки, съ цѣлью отысканія остатковъ доисторическаго человѣка, не давшія положительныхъ результатовъ. Наконецъ Кунгурская пещера была изслѣдована Е. С. Федоро-

Рис. 1. Планъ Ледяной пещеры.

вымъ [2]), давшимъ подробное описаніе и объясненіе физическихъ процессовъ, происходящихъ въ этой пещерѣ и выясняющихъ геологическую исторію ея.

---

[1]) Антропологическая поѣздка въ центральную и восточную Россію. Приложеніе къ XXXVII тому Записокъ Имп. Ак. Наукъ, 1880. № 1, стр. 45—64.

[2]) Замѣтка о Кунгурскихъ пещерахъ. Матер. для Геол. Россіи, Т. XI, 1883. стр. 217.

Входъ въ ледяную пещеру, какъ уже было объ этомъ упомянуто, лежитъ у основанія обрывистаго склона, невысоко надъ уровнемъ Сылвы, вода которой близко подступаетъ къ устью пещеры, особенно во время весенняго половодья. Неправильно округлой формы устье пещеры, обращенное на югъ, ведетъ въ узкій проходъ съ оледенѣлыми стѣнками; проходъ этотъ настолько узокъ, что приходится передвигаться въ немъ ползкомъ. Оледенѣніе устья пещеры обусловлено здѣсь тѣмъ, что устье находится въ углубленіи, наполняемомъ дождевою водою, которая замерзаетъ зимою и закупориваетъ узкое устье пещеры. Но такъ какъ ледяная пещера отдана городомъ въ аренду какимъ-то крестьянамъ, взимающимъ съ путешественниковъ плату за осмотръ пещеры, то входъ въ пещеру ежегодно расчищается отъ льда этими арендаторами, которые вмѣстѣ съ тѣмъ и служатъ проводниками въ пещерѣ.

Упомянутый только что узкій проходъ, въ которомъ ощущается очень сильная тяга холоднаго воздуха, ведетъ въ небольшой гротъ, обозначенный на прилагаемомъ планѣ цифрою 2. Въ этотъ гротъ проникаетъ еще слабый свѣтъ, но на дальнѣйшемъ протяженіи пещера является совершенно темною, и путешествовать по ней необходимо со свѣчами. Съуженный снова проходъ отдѣляетъ этотъ первый оледенѣлый гротъ отъ слѣдующаго, такъ называемаго «Бриллiантоваго грота» (№ 5 на планѣ). Ослѣпительный блескъ стѣнъ и свода, покрытыхъ бѣлыми пушистыми хлопьями, состоящими изъ безчисленнаго множества спаянныхъ между собою крупныхъ кристалловъ снѣга, отражающихъ лучи отъ свѣчей въ видѣ милліоновъ искръ, производитъ чарующее впечатлѣніе и вполнѣ оправдываетъ данное гроту названіе.

На прилагаемомъ фотографическомъ снимкѣ, сдѣланномъ мною при освѣщеніи магніемъ, изображена часть Бриллiантоваго грота съ нависшими въ видѣ облаковъ густыми бѣлыми хлопьями снѣга (рис. 2). При разсматриваніи снимка (оригинала) въ лупу можно замѣтить даже отдѣльныя кристаллы снѣга. Кристаллы эти, изображенные на прилагаемомъ фотографическомъ снимкѣ, представляютъ очень тонкую (въ 1 миллим. толщиною) прозрачную ледяную пластинку гексагональ-

ной формы (рис. 3). Величина пластинокъ различна: отъ одного до шести—семи сантиметровъ; каждая пластинка представляется какъ бы составленной изъ шести треугольныхъ сегментовъ, спаянныхъ своими боковыми краями и сходящихся вершинами въ центрѣ кристалла. Поэтому, при разсматриваніи кристалла сверху, мы видимъ шесть радіальныхъ линій, идущихъ отъ центра къ периферіи; эти линіи соединяются поперечными штрихами—слѣдами наростанія кристалла. Эти штрихи всегда параллельны внѣшнимъ краямъ кристалла, т. е. въ каждомъ треугольномъ сегментѣ они параллельны его основанію. Въ общемъ же каждый кристаллъ, или ледяная пластинка, не представляетъ собою правильныхъ шестиугольниковъ, концентрически охватывающихъ внутренніе, но является въ видѣ ломанной спиральной линіи, особенно замѣтной въ центральной части кристалла. Гексагональныя ледяныя пластинки, спаиваясь другъ съ другомъ различнымъ образомъ, то своими краями, то верхнею или нижнею поверхностью, образуютъ рыхлые, очень хрупкіе, неправильные комки или хлопья, покрывающіе собою стѣны и потолокъ грота. Ледяныя пластинки рѣдко бываютъ плоскими; чаще онѣ бываютъ выпукло-вогнутыми, представляя въ такомъ случаѣ низкій полый конусъ. При спаиваніи кристалловъ другъ съ другомъ нѣкоторыя грани вовсе не развиваются или развиваются неправильно, и тогда кристаллы являются въ видѣ двойниковъ сростанія или получаютъ болѣе сложную причудливую форму.

Е. С. Федоровъ сообщаетъ, что эти гексагональныя таблички сцѣпляются другъ надъ другомъ «весьма правильно» образуя длинныя призмы [1]). Но, согласно моимъ наблюденіямъ, кристаллы обыкновенно сцѣпляются неправильно; правильное же сцѣпленіе ихъ является случайнымъ.

Незначительное повышеніе температуры въ гротѣ отъ присутствія людей и горѣнія свѣчей вызываетъ паденіе отдѣльныхъ кристалловъ или цѣлыхъ хлопьевъ на дно грота, покрытое толстымъ слоемъ льда.

---

[1]) Loc. cit. стр. 226.

Такой же ледяной покровъ облекаетъ со всѣхъ сторонъ узкій проходъ, соединяющій Брилліантовый гротъ со слѣдующимъ. Сравнивая описаніе этихъ гротовъ, сдѣланное Киттары и затѣмъ Поляковымъ, съ современнымъ состояніемъ гротовъ, мы убѣждаемся въ постепенно усиливающемся оледенѣніи переднихъ отдѣловъ Кунгурской пещеры.

По показанію Киттары, длина Брилліантоваго грота была равна шести, ширина—пяти, а высота — тремъ саженямъ. Въ настоящее время объемъ этого грота уменьшился болѣе чѣмъ въ два раза. Обусловлено это уменьшеніе постепеннымъ увеличеніемъ толщи льда, или «ледяной горы», какъ ее называютъ, стремящейся совершенно закрыть доступъ изъ Брилліантоваго грота въ 6-й гротъ. Окончательному заполненію этого прохода препятствуетъ періодическое прорубаніе здѣсь льда проводниками.

Весьма эффектенъ также и слѣдующій 7-й гротъ; хотя здѣсь сводъ и стѣны лишены пушистаго снѣжнаго покрова, но за то все дно этого грота покрыто толстымъ слоемъ льда, образующаго у одной стѣны грота высокій и широкій уступъ, на которомъ возвышается нѣсколько ледяныхъ столбовъ, или ледяныхъ сталагмитовъ, словно выточенныхъ изъ бѣлаго мрамора. На прилагаемой фотографіи (рис. 4) изображены два такихъ столба, достигающихъ двухъ аршинъ высоты. Образованіе этихъ ледяныхъ столбовъ обязано тѣмъ же причинамъ, какъ и образованіе сталактитовъ и сталагмитовъ въ известковыхъ пещерахъ съ тѣмъ отличіемъ, что здѣсь надъ каждымъ ледянымъ столбомъ находится щель, изъ которой каплетъ не насыщенная углекислотой, а просто чистая вода, замерзающая послѣ паденія на дно грота.

За расширеннымъ отдѣленіемъ, обозначеннымъ на планѣ цифрою 8, слѣдуетъ длинный гротъ (9-й), въ которомъ были выкопаны археологомъ Поляковымъ ямы съ цѣлью отысканія признаковъ существованія здѣсь доисторическаго человѣка, но поиски эти не увѣнчались успѣхомъ. Въ этомъ гротѣ находился сложенный изъ камней «домикъ», въ которомъ жили въ 20-хъ годахъ прошлаго столѣтія отшельники, скрывавшіеся въ ледяной пещерѣ.

За девятымъ гротомъ слѣдуютъ еще шесть гротовъ, изъ которыхъ послѣдній небольшой гротъ (№ 15) называется «Рѣзнымъ», благодаря высокому ступенчатому куполообразному своду, въ которомъ обнажены пласты гипсированнаго известняка и гипса. За этимъ гротомъ тянется длинный и въ средней своей части съуженный проходъ, по которому приходится передвигаться ползкомъ, почти лежа на животѣ. Проходъ этотъ ведетъ въ слѣдующіе три обширныхъ и высокихъ грота (16, 19 и 20), за которыми находится послѣдній очень большой гротъ (№ 21), въ концѣ котораго расположено озеро съ чистою прозрачною водою горьковатаго вкуса.

Надъ озеромъ своды грота понижаются и оно уходитъ далеко подъ эти своды. Дно пещеры покрыто толстымъ слоемъ вязкой глины.

Начиная отъ грота № 8 и до самаго конца пещеры, температура воздуха выше нуля, и никакихъ признаковъ оледенѣнія не замѣчается. Дно пещеры завалено обвалившимися глыбами, по которымъ трудно ходить, или покрыто мѣстами вязкой, жирной глиной. Глыбы эти представляютъ собою либо оторвавшіеся со свода куски гипса или гипсированнаго известняка, либо куски натёчнаго гипса, облекающаго собою стѣны и дно гротовъ въ видѣ толстой коры или нависающихъ на сводѣ въ видѣ причудливой формы сталактитовъ.

Скрытые такою гипсовою натёчною корою выходы пластовъ доступны наблюденію только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ произошли сравнительно недавно обвалы свода.

Кромѣ натёчнаго гипса, здѣсь встрѣчается еще порошковатый гипсъ, замѣченный впервые Поляковымъ.

Этотъ тонкій, въ видѣ муки, порошковатый гипсъ встрѣчается только въ переднихъ гротахъ, гдѣ температура не выше 0°, и покрываетъ тонкимъ слоемъ дно гротовъ. По мнѣнію Полякова «гипсъ примѣшанъ къ замерзшей водѣ и если ледъ, подтаивая сверху, испаряетъ воду подъ вліяніемъ постоянной здѣсь струи вѣтра, то гипсъ и остается въ видѣ чистой, бѣлой муки». Е. С. Федоровъ, соглашаясь съ такимъ объясненіемъ, не допускаетъ возможности подтаиванія льда въ холодной части пещеры, такъ какъ въ такомъ случаѣ при под-

таиваніи получался бы гипсовый растворъ, который, однако, образуетъ въ болѣе теплыхъ частяхъ пещеры не порошковатый гипсъ, а натёчныя массы.

Поэтому, этотъ гипсъ является результатомъ непосредственнаго испаренія снѣга, вслѣдствіе постояннаго тока воздуха.

Я не буду долго останавливаться на причинѣ охлажденія пещеры. Различные теоріи о причинахъ пещернаго холода и образованія подземнаго льда разсмотрѣны Е. С. Федоровымъ.

Такъ, по теоріи Prevost, причиною подземнаго холода является то обстоятельство, что зимою льда образуется больше, чѣмъ лѣтомъ успѣваетъ оттаивать. Теорія Pictet и Saussure объясняетъ причину охлажденія пещеръ испареніемъ, а также вытѣсненіемъ зимой теплаго воздуха токомъ холоднаго воздуха, и застаиваніемъ послѣдняго лѣтомъ въ низшихъ горизонтахъ.

Schwalbe подраздѣляетъ мѣсторожденія подземнаго льда на двѣ группы. Къ первой относятся тѣ пещеры, въ которыхъ не замѣчается тока воздуха, а потому образованіе льда въ нихъ нельзя объяснить испареніемъ; а ко второй группѣ относятся ледяныя щели, гдѣ охлажденіе происходитъ вслѣдствіе испаренія отъ вѣтра. Причиною охлажденія, по этой теоріи, является просачиваніе холодною водою рыхлыхъ и трещиноватыхъ породъ.

Наблюденія надъ Кунгурскою пещерою показали, что ни одна изъ этихъ теорій не приложима къ объясненію ея охлажденія, которое происходитъ здѣсь, какъ полагаетъ Е. С. Федоровъ, вслѣдствіе испаренія. И дѣйствительно, присутствіе порошковатаго гипса, а также существованіе постояннаго тока воздуха, проникающаго чрезъ щели и трещины въ пещеру и выходящаго черезъ ея отверстіе наружу, является подтвержденіемъ такого мнѣнія.

Весьма интереснымъ для меня оказалось присутствіе въ ледяной пещерѣ такъ называемыхъ «геологическихъ органовъ» или трубъ, объясняющихъ процессы образованія указанныхъ выше провалов воронкообразной формы, или такъ называемыхъ воронокъ.

На сводахъ нѣкоторыхъ изъ описанныхъ гротовъ замѣчаются округлыя отверстія діаметромъ отъ 1 до 2 метровъ, продолжающіяся вверхъ въ видѣ вертикальной трубы.

По свидѣтельству Китарры, одна такая труба доходила до поверхности горы, и по ней онъ влѣзалъ до самаго верха.

Внутренняя полость нѣкоторыхъ трубъ, насколько это можно было видѣть при освѣщеніи снизу свѣчой, поднимается не высоко и оканчивается кровлей, состоящей изъ крупныхъ глыбъ, занимающихъ собою ея полость. Въ другихъ трубахъ полость ея тянется высоко вверхъ и потолка въ ней не видно. Но, во всякомъ случаѣ, высота такой трубы, судя по вышеописанному береговому обнаженію, не превышаетъ 25 — 30 метровъ и меньше высоты горы. На внутреннихъ стѣнкахъ этихъ трубъ ясно обозначены вертикальные желобки, по которымъ стекаютъ капли воды. Увеличеніемъ числа и діаметра такихъ желобковъ обусловлено и увеличеніе діаметра самой трубы.

Скатывающіяся по этимъ желобкамъ, или прямо сверху, крупныя капли воды образуютъ на днѣ гротовъ сталагмиты, или, падая на лежащіе подъ отверстіемъ трубъ камни, выдалбливаютъ на ихъ поверхности воронкообразныя углубленія, которыя иногда продолжаются въ вертикальный цилиндрическій каналъ. Но въ большинствѣ случаевъ подъ каждой трубой замѣчается коническая горка, вершина которой поднимается къ отверстію трубы. Такія горки или насыпи замѣчаются во многихъ мѣстахъ (на планѣ онѣ обозначены пунктиромъ). Обыкновенно онѣ бываютъ прислонены къ одной стѣнѣ и имѣютъ различную крутизну своихъ откосовъ.

Подобныя трубы замѣчены во многихъ гротахъ. Такъ, въ гротѣ № 10 имѣются три трубы, изъ которыхъ каплетъ вода. Въ гротѣ № 11 двѣ такія трубы расположены надъ каменной насыпью (обваломъ). Очень широкія трубы находятся также въ гротѣ 20-мъ и въ послѣднемъ гротѣ, гдѣ подъ отверстіями этихъ трубъ находятся коническія насыпи (Рис. 5).

Образованіе такихъ трубъ объяснить не трудно.

Просачивающаяся сверху вода, проникая по имѣющимся въ известнякахъ трещинамъ до залегающаго подъ известняками пласта гипса, растворяетъ и выщелачиваетъ его, образуя

здѣсь подземныя пустоты. Тому же размыванію и растворенію подвергаются и тѣ щели, по которымъ вода проникаетъ внизъ; постепенное расширеніе ихъ ведетъ къ возникновенію трубы, дальнѣйшее увеличеніе количества и діаметра желобковъ во внутренней стѣнкѣ такой трубы обусловливаетъ увеличеніе діаметра трубы. Когда діаметръ трубы достигнетъ такихъ размѣровъ, что залегающій сверху слой разрыхленныхъ породъ не можетъ уже болѣе держаться, то происходитъ обрушиваніе этого слоя въ полость трубы, причемъ часть обрушившагося матеріяла образуетъ описанную выше коническую насыпь, а часть его застреваетъ въ полости трубы; на дневной поверхности образуется при этомъ провалъ, глубина и діаметръ котораго зависитъ отъ діаметра трубы и объема подземной пещеры. Сначала боковыя стѣны такого провала бываютъ отвѣсными; затѣмъ верхній край ихъ постепенно размывается и разрушается, онѣ становятся пологими, и провалъ получаетъ воронкообразную форму. Большинство наблюдаемыхъ въ данной мѣстности воронокъ обязано своимъ происхожденіемъ такому процессу образованія трубъ при участіи просачивающейся сверху воды.

Но иногда провалы образуются путемъ непосредственнаго обрушиванія сводовъ надъ подземными пустотами. Такъ какъ подобный сводъ состоитъ изъ толщи глины и залегающихъ подъ нею слоевъ гипсированнаго известняка, то для обрушенія таковода безъ участія просачивающейся сверху воды необходимо присутствіе подъ нимъ большихъ пустотъ. Провалы подобнаго рода встрѣчаются здѣсь рѣже, чѣмъ воронки.

Такимъ образомъ, Кунгурская ледяная пещера является интересной во многихъ отношеніяхъ и можетъ быть рекомендована для осмотра всякому, кому случится быть въ Кунгурѣ.

Рис. 2. Бриллиантовый грогъ.

Рис. 3. Лезвные кристаллы.

Рис. 4. Ледяные сталагмиты.

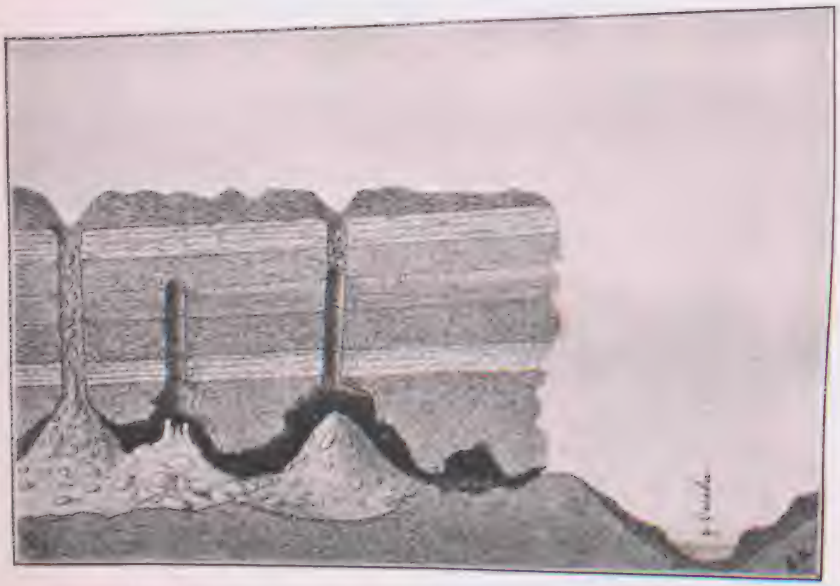


Рис. 5. Часть схематическаго разрѣза ледяной пещеры.

Дыханіе сока изъ пораненыхъ растеній.

Т. А. Красносельская.

(Ботаническій кабинетъ С.П.Б. Высшихъ Женскихъ Курсовъ).

Дыханіе пораненыхъ растеній давно привлекало вниманіе изслѣдователей. Такъ этимъ вопросомъ занимались Бёмъ [1]), Штихъ [2]), Ричардсъ [3]), Дорофѣевъ [4]), Смирновъ [5]), Максимовъ [6]), Монтемартини [7]). Всѣ названные изслѣдователи наблюдали, что растеніе послѣ пораненія начинало дышать энергичнѣе въ теченіе нѣкотораго времени и затѣмъ дыханіе снова сводилось къ первоначальному. Только Стокласа [8]) не наблюдалъ повышенія энергіи дыханія растеній при пораненіи. Это объясняется недостаточной продолжительностью его опытовъ; онъ прерывалъ ихъ ранѣе, чѣмъ энергія дыханія начинала возрастать. Его утвержденіе, что усиленное дыханіе нужно отнести на счетъ бактерій, развивающихся на пораненыхъ поверхностяхъ, стоитъ въ противорѣчіи съ нахожденіемъ бактерій даже въ максимальный день дыханія. На отсутствіе зараженія указываетъ также, послѣдующее за максимумомъ дыханія, уменьшеніе выдѣляющейся углекислоты, причемъ максимумъ приходится для опредѣленнаго растенія въ опредѣленный срокъ.

Изслѣдователи наблюдавшіе дыханіе раненыхъ растеній, не могли до сихъ поръ еще принять ни одного изъ двухъ возможныхъ объясненій увеличенія выдѣляющейся углекислоты. Причину этого явленія можно видѣть, во-первыхъ, въ большей поверхности соприкосновенія растенія съ воздухомъ.

---

[1]) Böhm. Botanische Zeitung, 1887, p. 686.

[2]) Stich. Flora, 1891, p. 15.

[3]) Richards. Annales of botany. 1896, t. X. p. 531.

[4]) Dorofejew. Berichte der D. Bot. Gesellschaft, 1902, Band XX. p. 396.

[5]) Smirnoff. Revue gén. de botanique, 1903, t. XXV, p. 20.

[6]) Maximow. Berichte der bot. Gesellschaft, 1903, t. XXI, p. 253.

[7]) Montemartini. Atti del R. Instituto botanico dell'universatà di Pavia, 1904.

[8]) Stoklasa. Bei träge zur chem. Physiologie, 1903, p. 460.

Другое объясненіе состоитъ въ слѣдующемъ: возможно, что при пораненіи всѣ жизненные процессы въ растеніи становятся интенсивнѣе и направляются въ сторону заживленія раны. Вслѣдствіе этого выдѣленіе углекислоты увеличивается. Когда рана заживлена, дыханіе становится первоначальнымъ. Такое объясненіе подтверждается опытами Штиха, Ричардса и Максимова надъ опредѣленіемъ коэффиціентовъ, а также въ пользу него говорятъ опыты Геттлингера [1]), Залѣсскаго [2]) и Ковшова [3]), изъ которыхъ видно, что при пораненіи наблюдается увеличеніе общаго количества бѣлковъ и особенно сильно нуклеопротеидовъ. Если принять второе объясненіе и если считать, что выдѣленіе углекислоты есть результатъ дѣйствія ферментовъ, а не исключительно непосредственный продуктъ дѣятельности живой протоплазмы, то открывается путь, по которому можно вникнуть до нѣкоторой степени въ сущность усиленнаго дыханія растеній при пораненіи. Если усиленное дыханіе пораненыхъ растеній является результатомъ усиленнаго образованія дыхательныхъ ферментовъ, то и сокъ выжатый изъ пораненыхъ растеній долженъ выдѣлять большія количества углекислоты, чѣмъ сокъ изъ здоровыхъ растеній.

Такія соображенія были исходной мыслью работы, предпринятой мною по предложенію проф. В. И. Палладина и подъ его руководствомъ.

Объектомъ были взяты луковицы обыкновеннаго лука, дыханіе котораго въ пораненомъ состояніи довольно подробно изслѣдовано Смирновымъ. Кривая дыханія полученная имъ, получилась и у меня. Максимумъ выдѣленія CO^2 приходится на IV или V день пораненія и, въ расчетѣ на 100 гр. лука, = 20,4—23,44 мгр. въ часъ. Опыты велись слѣдующимъ образомъ. Лукъ, разрѣзанный на части въ долевомъ направленіи, дѣлился на нѣсколько порцій; при этомъ обращалось вниманіе на то, чтобы въ каждую порцію приходились части ото всѣхъ

---

[1]) Hettlinger. Revue génér. de botanique, 1901, p. 248.
[2]) Zaleski. Berichte der botan. Gesellschaft, 1901, p. 331.
[3]) Kovchoff. Revue générale de botanique, 1902, p. 449.

луковицъ. Этимъ достигалось однообразіе матерьяла въ каждой серіи опытовъ. Сохранялся лукъ различными способами, причемъ лучшимъ оказался слѣдующій. Въ большой кристаллизаціонной чашкѣ на подставкѣ помѣщалась стеклянная пластинка; на нее укладывался лукъ такимъ образомъ, чтобы раненыя его части не касались ни стекла, ни сосѣднихъ кусковъ лука. Въ чашку наливалась вода для предохраненія лука отъ увяданія, все покрывалось холстомъ, слегка смоченнымъ сулемой, а сверху чернымъ коленкоромъ, для устраненія вліянія свѣта. Такимъ способомъ удавалось защитить лукъ отъ увяданія и зараженія болѣе, чѣмъ на десять дней, несмотря на ежедневное его провѣтриваніе. Опредѣленіе выдѣляющейся углекислоты производилось при помощи петтенкофферовскихъ трубокъ [1]).

Въ опредѣленные дни послѣ пораненія лука, часть одной порціи употреблялась въ видѣ контрольнаго опыта, т. е. дѣлалось опредѣленіе CO^2, выдѣляемой самимъ лукомъ. Другая часть порціи растиралась съ чистымъ кварцевымъ пескомъ въ Бухнеровской ступкѣ и отжималась въ Бухнеровскомъ прессѣ при 300 атмосферахъ [2]). Только въ первыхъ двухъ опытахъ сокъ собирался при комнатной температурѣ, въ послѣдующихъ-же опытахъ онъ стекалъ въ колбу, стоявшую въ снѣгу. Въ такомъ состояніи сокъ находился все время, до момента помѣщенія его въ приборъ Худякова, т. е. до времени опредѣленія выдѣляемой имъ углекислоты. Между временемъ размельченія лука и опредѣленіями проходило отъ 1 ч. до 1 ч. 30 м. Самое полученіе сока производилось въ теченіи 20—45 м. Результаты опытовъ слѣдующіе.

Опытъ I.

17-го ноября [3]) взято 22 луковицы; каждая разрѣзана на 4 части. Составлено 4 порціи въ 12 ч. 30 м. дня. Каждая четверть разрѣзана еще пополамъ.

---

[1]) Pfeffer. Untersuch. aus dem bot. Institut zu Tübingen, I, 4 Heft., 1885.

[2]) E. Buchner. Zymasegärung, 1903.

[3]) Новаго стиля.

100 гр. первой порціи въ первый день пораненія (17-го ноября) выдѣляли слѣдующее количество CO^2.

Время	Количество CO^2. въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 2 ч. 30 до 4 ч. 30 м.	16.4	8.2	21
» 4 » 30 » 5 » 30 »	9.6	9.6	20
» 5 » 30 » 8 » 30 »	31.2	10.4	20

Остальные 230 гр. первой порціи въ 12 ч. 15 м. разрѣзаны, и къ 1 ч. 30 м. получено 170 куб. см. сока.

Колич. сока.	Время.	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 2 ч. 20 м. до 5 ч. 20 м.	слѣды	21—20

Больше CO^2 не выдѣлялось.

50 к. с.+10 капель толуола.	отъ 2 ч. 20 м. до 5 ч. 20 м.	слѣды	21—20

Болѣе CO^2 не выдѣлялось.

100 гр. второй порціи выдѣляли слѣдующее количество CO^2 въ третій день пораненія (19-го ноября).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 12 ч. 20 м. до 2 ч. 20 м.	39.2	19.6	21—20

Остальные 248 гр. второй порціи въ 11 ч. разрѣзаны, и къ 11 ч. 45 м. получено 186 куб. см. сока.

Колич. сока.	Время.	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 12 ч. 30 до 3 ч. 30 м.	4.4 мгр.	21°
50 к. с.+10 капель толуола.	отъ 12 ч. 30 — 3 ч. 30 м.	2.2 мгр.	21°

Болѣе CO^2 не выдѣлялось.

Опытъ II.

22-го ноября взято 32 луковицы; каждая разрѣзана на 8 частей. Составлено 8 порцій въ 1 часъ дня. 50 гр. первой порціи выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ первый день пораненія (22-го ноября).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 4 ч. 30 м. до 5 ч. 30 м.	4	8	21.5

Остальные 315 гр. первой порціи въ 1 ч. 45 м. разрѣзаны и къ 2 ч. 30 м. получено 230 куб. см. сока.

100 к. с. сока выдѣляло лишь слѣды CO^2.

50 гр. второй порціи выдѣляли слѣдующее количество CO^2 во второй день пораненія (23-го ноября).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 8 ч. 40 м. до 10 ч. 40 м.	12.4	12.4	16.5
» 10 ч. 40 м. » 11 ч. 10 м.	6	12	16.5

Остальные 301 гр. второй порціи въ 9 ч. 15 м. утра разрѣзаны, и къ 10 ч. получено 200 куб. см. сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 10 ч. 40 до 5 ч. 40 м.	2.4 мгр.	16.5

50 гр. третьей порціи выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ третій день пораненія (24 Ноября).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 12 ч. 30 м. до 1 ч. 30 м.	9 6	19.2	16.5

Остальные 267 гр. третьей порціи въ 11 ч. утра разрѣзаны, и къ 11 ч. 45 м. получено 210 куб. см. сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 12 ч. 30 м. до 6 ч. 30 м.	4.8 мгр.	16.5

50 гр. четвертой порціи выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ четвертый день пораненія (25-го ноября).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	Количество CO^2 въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 1 ч. до 3 ч.	23.6	23.6	18
» 3 ч. — 4 ч.	11.2	22.4	18

Остальные 260 гр. четвертой порціи въ 11 час. утра разрѣзаны, и къ 11 ч. 45 м. получено 200 куб. см. сока.

Колич. сока	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 1 ч. до 5	4.4 мгр.	18

[illegible] гр. пятой порціи выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ пятый день пораненія (26-го ноября).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	Количество CO^2 въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 12 ч. 30 м.—1 ч. 30 м.	10.8	21.6	16.4

Остальные 250 гр. пятой порціи въ 11 ч. утра разрѣзаны и къ 11 ч. 45 м. получено 196 куб. см. сока.

Колич. сока	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 12 ч. 30 м. до 6 ч. 30 м.	4.4 мгр.	16.5

247 гр. шестой порціи въ шестой день пораненія (27-го ноября) въ 11 ч. утра разрѣзаны, и къ 11 ч. 45 м. получено 190 куб. см. сока.

Колич. сока	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 1 ч. 30 м. до 7 ч. 30 м.	3.2 мгр.	18°

Дыханіе сока по даннымъ этого опыта изображено кривой рис. 1.

Опытъ III.

15-го декабря взято 29 луковицъ; каждая разрѣзана въ 2 часа на четыре части.

25 гр. первой порціи, предварительно расщепленные, выдѣляли слѣдующее количество CO^2 во второй день пораненія (16-го дек.).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 12 ч. до 4 ч.	10.8	10.8	17.5

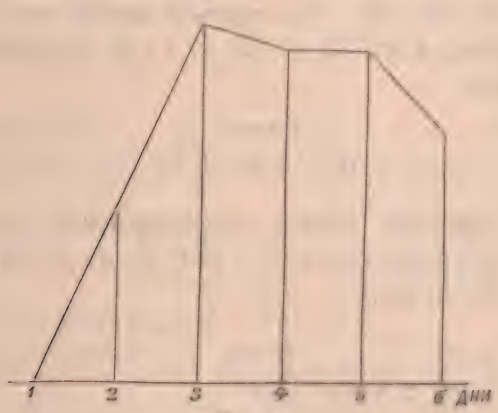


Рис. 1.

Остальные 299 гр. второй порціи въ 10 ч. 30 м. утра разрѣзаны, и къ 11 ч. 15 м. получено 188 куб. см. (195 гр.) сока.

Колич. сока	Время	Колич. CO^2	t°
100 куб. с.	отъ 12 ч. до 4 ч.	2.8 мгр.	17.5

25 гр. второй порціи, предварительно расщепленные, выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ четвертый день пораненія (18-го дек.).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 1 ч. до 5 ч.	8	16	17.5

Остальные 299 гр. второй порціи въ 11 ч. 30 м. утра разрѣзаны, и къ 12 ч. 15 м. получено 193 к. с. (210 гр.) сока.

Колич. сока	Время	Колич. CO^2	t^0
100 к. с.	отъ 1 ч. до 5 ч.	4 мгр.	17.5

25 гр. третьей порціи, предварительно расщепленные, выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ пятый день пораненія (19-го декабря).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t^0
отъ 12 ч. до 2 ч. 30 м.	12.8	20.4	17.5

Остальные 295 гр. лука третьей порціи въ 10 ч. 30 м. утра разрѣзаны, и къ 12 ч. 12 ч. 15 м. получено 185 к. с. (200 гр.) сока.

Колич. сока	Время	Колич. CO^2	t^0
100 к. с.	отъ 12 до 4 ч	3.6 мгр.	17.5

25 гр. четвертой порціи, предварительно расщепленные, выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ седьмой день пораненія (21-го дек.).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t^0
отъ 10 ч. до 2 ч.	14	14	16.5

Остальные 255 гр. въ 10 ч. 30 м. утра разрѣзаны, и къ 11 ч. 15 получено 167 куб. см. (175 гр.).

Колич. сока	Время	Колич. CO^2	t^0
100 к. с.	отъ 12 ч. до 4 ч.	слѣды	16.5

Сокъ въ теченіи всего этого опыта, вынутый изъ снѣга передъ опредѣленіемъ дыханія, въ теченіи пяти минутъ доводился опусканіемъ въ теплую воду до температуры окружающей атмосферы.

Опытъ IV.

17-го января 11 луковицъ разрѣзано, каждая на 4 части въ 5 ч. 30 м. дня.

180 гр. первой порціи во второй день пораненія (18-го января) въ 10 ч. 45 м. утра разрѣзаны, и къ 11 ч. 5 м. получено 125 куб. см. (130 гр.). сока,

Колич. сока.	Время.	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 11 ч. 45 м. у. до 11 ч. 45 м. у. 19/I (24 ч.).	3.6 мгр.	15°—16°

25 гр. второй порціи, предварительно расщепленные, выдѣлили слѣдующее количество CO^2 на четвертый день пораненія (20-го января).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 2 ч. 05 м.—3 ч. 35 м.	6	16	17°

Остальные 155 гр. второй порціи въ 1 ч. разрѣзаны, и къ 1 ч. 20 м. получено 100 куб. см. (106 гр.) сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 2 ч. д. до 2 ч. д. 21/I (24 ч.)	6.8 мгр.	17°

25 гр. третьей порціи, предварительно расщепленные, выдѣлили слѣдующее количество CO^2 въ пятый день пораненія (21-го января).

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 11 ч. 45 м.—3 ч. 45 м.	12.8	12.8	18°

Остальные 169 гр. третьей порціи въ 1 часъ дня разрѣзаны, и къ 1 ч. 20 м. получено 105 к. см. (110 гр.) сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 2 ч. д. до 2 ч. д. 22/I (24 часа).	5.2 мгр.	18°—16,5°

Изо всѣхъ этихъ опытовъ видно, что сокъ, выжатый изъ пораненаго лука въ максимальный день его дыханія, обнаруживаетъ болѣе энергичное выдѣленіе CO^2, чѣмъ сокъ взятый изъ лука другихъ дней пораненія. О зараженіи въ этихъ опытахъ рѣчи быть не можетъ, потому что при микроскопическомъ изслѣдованіи по прекращеніи опыта ни разу зараженія найдено не было, и сокъ, оставленный послѣ опыта въ теченіи 24 часовъ, давалъ только легкое замутнѣніе барита и то лишь въ нѣкоторыхъ опытахъ. Вообще нужно сказать, что сокъ, выжатый изъ лука и содержимый въ стерильныхъ условіяхъ, безъ прибавленія какихъ-либо антисептиковъ, оказываетъ появленію бактерій значительное сопротивленіе.

Кромѣ разницы въ выдѣленіи углекислоты, сокъ изъ лука въ различные дни его пораненія обнаруживаетъ еще слѣдующее различіе. Отъ прибавленія гуаяковой смолы только сокъ максимальнаго дня дыханія даетъ зеленоватую окраску и то не во всѣхъ опытахъ. Сокъ, дышавшій менѣе максимальнаго, окраски съ гуаяковой смолой не даетъ. Если же прибавлять, кромѣ гуаяковой смолы, еще и перекиси водорода, то чѣмъ больше сокъ выдѣляетъ CO^2, тѣмъ интенсивнѣе окраска, переходящая въ этихъ опытахъ въ глубокій синій цвѣтъ. При кипяченіи сока бѣлки выпадаютъ и послѣ этого никакой болѣе цвѣтной реакціи онъ не даетъ. Опыты при помощи прибора Половцева подтвердили поглощеніе кислорода сокомъ. Подробности будутъ сообщены въ слѣдующей работѣ.

Трепелъ, прибавленный къ луку вмѣстѣ съ пескомъ, при растираніи задерживаетъ большую часть фермента выдѣляющаго углекислоту. Въ одномъ опытѣ сокъ получался такимъ способомъ во всѣ дни пораненія лука. Онъ выдѣлялъ нѣкоторыя количества CO^2, но уловить какую-либо законность въ этихъ выдѣленіяхъ было невозможно. Задерживающее свойство трепела будетъ очевидно изъ опыта VI.

Описанные опыты показываютъ, что между энергіей дыханія пораненаго лука и выжатаго изъ него сока существуетъ ясное соотвѣтствіе. Однако, количества CO^2, выдѣляемой сокомъ, такъ не велики, что могутъ заронить подозрѣніе, не есть ли подобное соотвѣтствіе случайное совпаденіе, резуль-

татъ ошибокъ анализа. Хотя опыты и были повторены нѣсколько разъ и всегда давали сходные результаты, было желательно имѣть дѣло съ большими количествами CO^2. Было замѣчено, что дыханіе сока вначалѣ особенно энергично и, кромѣ того, что при низкихъ температурахъ сокъ вовсе не выдѣлялъ углекислоты. Явилась мысль воспользоваться низкими температурами для того, чтобы воспрепятствовать соку дышать прежде, чѣмъ возможно начать опредѣленія. Для этой цѣли лукъ опредѣленнаго дня пораненія подвергался дѣйствію мороза. Изъ работы Мюллера Тургау [1]) извѣстно, что растеніе, подверженное дѣйствію мороза, умираетъ при замерзаніи, а не при оттаиваніи. Такимъ образомъ CO^2, выдѣленная имъ послѣ оттаиванія, не будетъ его дыханіемъ во время отмиранія, а будетъ результатомъ дѣятельности тѣхъ ферментовъ, которые были въ растеніи при его замерзаніи. Продолжительность дѣйствія мороза во всѣхъ нижеописанныхъ опытахъ была достаточной, чтобы убить протоплазму [2]).

Было интересно знать, во-первыхъ, обнаружится ли какая-нибудь разница въ выдѣленіи CO^2 лукомъ, замороженнымъ въ различные дни его пораненія, и если обнаружится, то какъ будетъ дышать полученный изъ него сокъ. Часть лука, замороженнаго въ опредѣленный день пораненія изслѣдовалась на дыханіе, другая часть употреблялась для полученія сока. Замороженный лукъ, послѣ опредѣленнаго времени дыханія, не выдѣлялъ затѣмъ CO^2 въ теченіи многихъ часовъ; это подтверждаетъ вѣроятность ферментативнаго газоваго обмѣна. Въ дыханіи замороженнаго лука въ различные дни послѣ пораненія предполагаемая разница дѣйствительно обнаружилась. Разница въ кривой дыханія живого лука и замороженнаго лишь въ томъ, что максимумъ дыханія послѣдняго значительно позже. То же самое, хотя и не въ такой сильной степени, получилось и для сока, выжатаго изъ замороженнаго лука. Замороженные куски лука помѣщались въ

---

[1]) Müller-Thurgau. Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1880, p. 133; 1886, p. 453.

[2]) L. Matruchot et M. Molliard. Revue générale de botanique, 1902, T. XIV, p. 401, 463.

приборъ и въ первое время, конечно, совершенно не выдѣляли углекислоты. По мѣрѣ того, какъ они принимали температуру комнаты, начиналось выдѣленіе ими углекислоты.

Опытъ V.

26-го декааря 9 луковицъ разрѣзано въ 3 ч. дня, каждая на 8 частей.

Первый день пораненія (27-го декабря).

50 гр. лука, бывшаго въ теченіи 20 ч. 20 м. при температурѣ —18°С, выдѣлили CO^2.

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 11 ч. 20 м.—5 ч. 20 м.	8.8	17.6	17,5°—18.5°

Второй день пораненія (28-го декабря).

50 гр. лука, бывшаго въ теченіи 22 ч. 30 м. при температурѣ отъ —18° до —2,5°, выдѣлили CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 10 ч. 30 м.—5 ч. 30 м.	8.8	17.6	18°

Третій день пораненія (29-го декабря).

50 гр. лука, бывшаго въ теченіи 19 часовъ при температурѣ отъ —7,5° до —13,7°, выдѣлили CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 12 ч. 15 м.—6 ч. 15 м.	15.2	30.4	17°—16.5°

Четвертый день пораненія (30-го декабря).

50 гр. лука, бывшаго въ теченіи 21 ч. 15 м. при температурѣ —13,7°, выдѣлили CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 10 ч. 15 м.—5 ч. 15 м.	16	32	16°

Пятый день пораненія (30-го декабря).

50 гр. лука, бывшаго въ теченіи 6 часовъ при температурѣ —15°, выдѣлили CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 5 ч.—10 ч. у. 31/XII	18.4	36.8	16°

Шестой день пораненія (1-го января).

50 гр. лука, бывшаго въ теченіи 25 часовъ при температурѣ —18°, выдѣлили CO^2

Время	Количество CO^2 въ грм.	на 100 гр.	t°
отъ 12 ч.—10 ч. у. 2/I	21.2	42.4	16°

Седьмой день пораненія (2-го января).

50 гр. лука, бывшаго въ теченіи 18 ч. 30 м. при температурѣ отъ —21,2° до —12°, выдѣлили CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 10 ч. 30 м.—6 ч. 30 м.	24.8	49.6	16.5°

Опытъ VI.

12-го января 40 луковицъ разрѣзано въ 1 ч. 30 м. дня, каждая на 4 части.

Первый день пораненія (13-го января).

505 гр. первой порціи лука, бывшаго въ теченіи 18 ч. 20 м. при температурѣ отъ —7,5° до —2°, въ 9 ч. 15 м. утра разрѣзано, и къ 9 ч. 35 м. получено 410 гр. сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 10 ч. 15 м. у. до 1 ч. 15 м. д. 14/I (27 ч.)	13.6 мгр.	18,5°—20,5°.

Болѣе углекислоты не выдѣлялось.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 10 ч. 15 м. у. до 1 ч. 15 м. дня 14/I (27 ч.)	13.6 мгр.	18.5°—20,5°

Сокъ во время опыта находился въ атмосферѣ водорода. Болѣе углекислоты не выдѣлялось.

Четвертый день пораненія (15-го Января). 50 гр. лука второй порціи выдѣлили слѣдующее количество CO^2

Время	мгр.	Количество CO^2	t°
отъ 9 ч. до 10 ч. 30 м.	17.6	23.4	21.5

350 гр. лука второй порціи, бывшаго въ теченіи 28 ч. 25 м. при температурѣ отъ—11,2° до—4°, 16-го Янв. въ 1 ч. 25 м. дня разрѣзано, и къ 1 ч. 45 м. получено 236 гр. сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 куб. см.	отъ 2 ч. 25 м. до 5 ч. 25 м. дня 17/I (27 ч.)	31.2 мгр.	18°

Болѣе углекислоты сокъ не выдѣлялъ.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 куб. см.	отъ 2 ч. 25 м. до 5 ч. 25 м. дня 17/I (27 ч.)	31.2 мгр.	18°

Сокъ во время опыта находился въ атмосферѣ водорода. Болѣе углекислоты не выдѣлялось.

Остальные 250 гр. лука второй порціи, бывшаго въ теченіи 28 ч. 25 м. при температурѣ отъ—11,2° до—4°, 16-го Января въ 1 45 м. дня разрѣзано, и въ 2 ч. 05 м. получено 111 гр. (108 к. с.) сока. При растираніи было прибавлено 60 гр. трепела.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	2 ч. 45 м. до 5 ч. 45 м. дня 16/I (27 ч).	2 мгр.	18°

Болѣе углекислоты сокъ не выдѣлялъ.

Седьмой день пораненія (18-го Января)

25 гр. лука третьей порціи выдѣлили слѣдующее количество CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	Количество CO^2 въ часъ на 100 гр.	t°
отъ 10 ч. до 12 ч.	5,6	11.2	15°

25 гр. лука третьей порціи, бывшаго въ теченіи 24 часовъ при температурѣ отъ—7,8 до—10° 19-го Января выдѣлили CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 10 ч. 15 м. до 4 ч. 15 м.	12.8	51.2	16.5°

Остальные 325 гр. лука третьей порціи, бывшаго въ теченіи 24 часовъ при температурѣ отъ—8,7° до—10° 19 Января въ 11 ч. утра разрѣзаны и къ 11 ч. 20 м. получено 235 гр. (225 к. с.) сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 12 ч. до 3 ч. д. 20/I (27 ч.)	36.8 мгр.	16°—18°

Десятый день пораненія (21-го Января)

50 гр. лука четвертой порціи выдѣлили слѣдующее количество CO^2

Время	Количество CO^2 въ мгр.	въ час. на 100 гр.	t°
отъ 12 ч. 15 м. до 2 ч. 15 м.	9.6	9.6	18°
„ 2 ч. 15 м. „ 4 ч. 15 м.	9.6	9.6	18°

25 гр. лука четвертой порціи, бывшаго въ теченіи 20 ч. 15 м. при температурѣ отъ—10° до—11°, выдѣлили слѣдующее количество CO^2 22-го Января.

Время	Количество CO^2 въ мгр.	на 100 гр.	t°
отъ 8 ч. до 2 ч. дня	11.8	47,2	16.5°

Остальные 185 гр. лука четвертой порціи, бывшаго въ теченіи 20 ч. 15 м. при температурѣ отъ 10° до—11° 22-го Января въ 9 ч. утра разрѣзаны и къ 9 ч. 20 м. получено 135 гр. (128 к. с.) сока.

Колич. сока.	Время	Колич. CO^2	t°
100 к. с.	отъ 10 ч. утра до 2 ч. дня 23/I (28 ч.)	13,2 мгр.	18°

Болѣе углекислоты сокъ не выдѣлялъ.

Результаты этого опыта изображены на рисункѣ 2. Кривая *a* изображаетъ выдѣленіе CO^2 сокомъ, кривая *b* выдѣленіе CO^2 замороженнымъ лукомъ.

Во всѣхъ случаяхъ этого опыта можно было наблюдать по количеству осадка углекислаго барія въ петтенкофферовскихъ трубкахъ, что углекислота выдѣлялась въ значительномъ количествѣ только въ первые часы послѣ того, какъ сокъ или замороженный лукъ принимали температуру комнаты. Затѣмъ выдѣленіе углекислоты падало. Подобное явленіе наблюдала Григорьева [1]) относительно выдѣленія углекислоты зиминомъ. На второй день углекислота совершенно не выдѣлялось и это подтверждало отсутствіе зараженія.

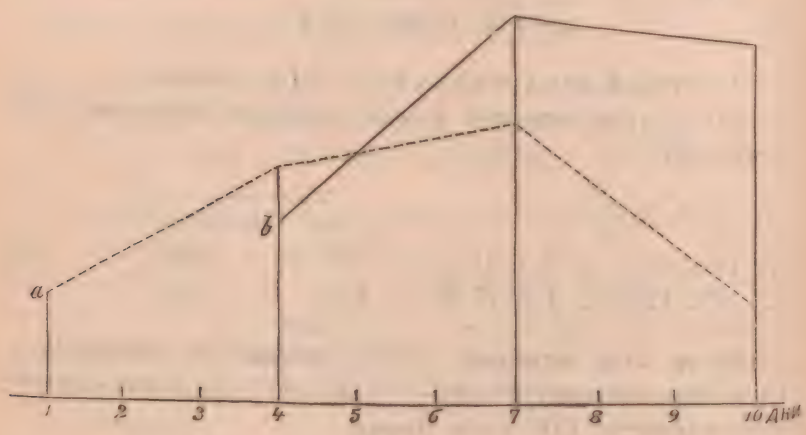


Рис. 2.

Въ послѣднемъ опытѣ (VI) особенно ярко видно задерживающее свойство трепела. Сокъ, полученный безъ него, выдѣлялъ 31,2 мгр. углекислоты, сокъ, полученный съ трепеломъ (прочія условія опыта равны) выдѣлялъ лишь 2 мгр. По виду разница заключалась лишь въ слѣдующемъ: сокъ, полученный безъ трепеля, сильно пѣнился, полученный съ трепеломъ былъ прозраченъ. Подъ микроскопомъ ихъ можно было отличить только по пузырькамъ газа въ первомъ. Предположить за-

[1]) T. Gromow und O. Grigoriew. Hoppe Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie. Band XLII, Heft 4, 1904.

держку трепеломъ какихъ либо механическихъ частей трудно; нужно думать, что онъ задерживаетъ ферментъ.

Въ послѣднемъ опытѣ ясно видно, что кислородъ, энергично поглощаемый сокомъ на воздухѣ (о поглощеніи кислорода свидѣтельствуетъ сильное бурѣніе сока), не вліяетъ на количество выдѣляемой углекислоты.

На основаніи вышеизложенныхъ опытовъ можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1. Сокъ изъ пораненыхъ луковицъ обыкновеннаго лука дышетъ энергичнѣе, чѣмъ сокъ изъ здоровыхъ луковицъ.

2. Подобно раненому луку, энергія дыханія выжатаго изъ него сока постепенно повышается, достигаетъ maximum'а и затѣмъ падаетъ.

3. Пораненіе вызываетъ усиленное образованіе дыхательныхъ ферментовъ, слѣдствіемъ чего является болѣе энергичное дыханіе пораненыхъ растеній.

4. Вызываемое раной образованіе дыхательныхъ ферментовъ происходитъ только на воздухѣ. Это видно изъ того, что Смирновъ не нашелъ повышеннаго выдѣленія углекислоты въ раненомъ лукѣ, все время находившемся въ атмосферѣ водорода.

5. Сокъ изъ предварительно замороженнаго лука дышетъ гораздо энергичнѣе, чѣмъ сокъ изъ не замороженнаго лука.

6. Раненыя и затѣмъ замороженныя луковицы послѣ оттаиванья даютъ maximum дыханія позднѣе незамороженнаго лука или сока, изъ него выжатаго.

7. Сокъ изъ пораненыхъ луковицъ, какъ на воздухѣ, такъ и въ атмосферѣ водорода, выдѣляетъ одинаковыя количества углекислоты. То же самое показалъ Максимовъ для сока изъ Aspergillus niger [1]).

8. Кромѣ выдѣленія углекислоты, сокъ изъ луковицъ поглощаетъ также кислородъ. Реакція съ гуаяковой смолой показываетъ, что сокъ изъ пораненыхъ луковицъ содержитъ болѣе оксидазъ, чѣмъ сокъ изъ здоровыхъ луковицъ.

---

[1]) Максимовъ. Труды Имп. СПБ. Общества Естествоиспытателей, Т. XXXV, вып. 1., 1904.

Замѣтка о ящерицахъ и змѣяхъ изъ Закаспійской области.

К. М. Дерюгинъ.

Г-мъ К. Матвѣевымъ, студентомъ С.-Петербургскаго Университета, командированнымъ Отдѣленіемъ Геологіи и Минералогіи нашего Общества для геологическихъ изслѣдованій лѣтомъ 1904 г. въ Закаспійской обл. вдоль Персидской границы, доставлена была въ Зоологическій Кабинетъ Университета нынѣшней осенью небольшая коллекція ящерицъ и змѣй, собранная имъ попутно при геологическихъ экскурсіяхъ. Заинтересовавшись этой коллекціей, которая уже на первый взглядъ, несмотря на сравнительную малочисленность экземпляровъ, представляла довольно значительное разнообразіе формъ, я взялся за ея опредѣленіе, результатомъ чего и является настоящая замѣтка.

Я считаю не лишнимъ опубликовать списокъ ящерицъ и змѣй, собранныхъ г-мъ Матвѣевымъ, особенно потому, что онъ является довольно значительнымъ дополненіемъ къ списку рептилій, опубликованному [1]) М. Н. Михайловскимъ и представляющему обработку коллекціи И. Васильева почти изъ тѣхъ же мѣстъ, гдѣ экскурсировалъ и г. Матвѣевъ. По странной случайности, хотя коллекціи обоихъ экскурсантовъ сравнительно малочисленны, каждая изъ нихъ содержитъ цѣлый рядъ видовъ, не имѣющихся въ другой, при чемъ въ обѣихъ нѣкоторые виды, по своей рѣдкости, представляютъ несомнѣнный интересъ въ зоогеографическомъ отношеніи.

Однимъ изъ такихъ наиболѣе интересныхъ видовъ коллекціи г. Матвѣева является экземпляръ Dipsadomorphus trigonatus Schneid., который водится собственно въ Индіи и Белуджистанѣ. Къ сравнительно рѣдкимъ видамъ изъ коллекціи г. Матвѣева относятся Contia walteri Boettg., Zamenis dahlii Fitz., Teratoscincus scincus Schleg., Eumeces scutatus Theob. и нѣк. др.

---

[1]) Ежегодникъ Зоол. Муз. И. Акад. Наукъ, т. IX, 1904 г.

Вообще этотъ сборъ г. Матвѣева лишній разъ указываетъ, какъ еще слабо изслѣдована въ фаунистическомъ отношеніи Закаспійская обл., когда на проторенной тропинкѣ многочисленныхъ предыдущихъ экскурсантовъ попадаются такія любопытныя формы, какъ Dipsadomorphus.

1. Teratoscincus scincus Schleg.

In circ. Bacharden—2 ex.

Пойманы въ пескахъ близъ ст. Бахарденъ Средне-Азіатской ж. д.

2. Crossobamon eversmanni Wiegm.

In circ. Bacharden—1 ex.

3. Agama sanguinolenta Pall.

Kopet-Dag, prope Kisil-Arvat—3 ex.

4. Stellio caucasicus Eichw.

Kopet-Dag, prope Bacharden—1 ex.

In circ. Jagli-Olum—1 ex.

5. Phrynocephalus helioscopus Pall.

In circ. Bacharden—3 ex.

6. Phynocephalus raddei Boettg.

In circ. Jagli-Olum—1 ex.

Среди коллекціи г. Матвѣева оказалась и эта исключительно закаспійская форма.

7. Phrynocephalus interscapularis Licht.

In. circ. Bacharden—12 ex.

8. Phrynocephalus mystaceus Pall.

In circ Bacharden—3 ex.

9. Ophisaurus apus Pall.

In circ. Bacharden—2 ex.

10. Eremias guttulata Licht.

In circ. Bacharden—1 ex.

Доставленный экземпляръ отличается чрезвычайно сильно развитымъ преданальнымъ щиткомъ.

11. Eremias velox Pall.

In circ. Bacharden—1 ex.

12. Scapteira scripta Str.

In circ. Bacharden.

13. Scapteira grammica Licht.

Отчетъ о заграничной командировкѣ.

С. В. Аверинцевъ.

28-го мая я выѣхалъ на пароходѣ изъ Петербурга въ Стокгольмъ, куда прибылъ въ воскресенье, 30-го. Пользуясь праздничнымъ днемъ, я тотчасъ по пріѣздѣ осмотрѣлъ необычайно интересный Біологическій музей и Зоологическій садъ (Skansen).

Въ большой залѣ Біологическаго музея въ красивыхъ и полныхъ жизни группахъ размѣщены представители млекопитающихъ и птицъ Скандинавіи и, кромѣ того, Шпицбергена и Гренландіи. Группы эти, въ связи съ вѣрно переданнымъ ландшафтомъ, очень наглядны и поучительны. Несмотря на сравнительно высокую плату (1 kr.), музей посѣщается многочисленной публикой, къ услугамъ которой недорогой и толково составленный путеводитель.

Пользуясь пребываніемъ въ Стокгольмѣ, я рѣшилъ получше познакомиться съ фауной безпозвоночныхъ сѣверныхъ морей, для чего подробно осмотрѣлъ Зоологическій отдѣлъ Естественно-Историческаго Музея Академіи Наукъ (Naturhistoriska Riksmuseum). Коллекціи занимаютъ нѣсколько залъ, содержатся въ большомъ порядкѣ, но, къ сожалѣнію, разставлены слишкомъ тѣсно, что объясняется недостаткомъ помѣщенія. Не видя необходимости въ перечисленіи наиболѣе интересныхъ формъ, находящихся въ музеѣ, считаю нужнымъ указать на роскошные экземпляры Pilema octopus и Cyanea capillata, очень умѣло законсервированные на Кристинебергской біологической станціи.

1-го іюня я уже выѣхалъ изъ Стокгольма въ Тронтьемъ.

Въ Тронтьемѣ для зоолога интересны: музей «Королевскаго Общества Наукъ» (Det kgl. norske Videnskabers Selskab), морская біологическая станція (Biologiske Station) и рыболовный музей (Fiskerimuseum). Музей Общества Наукъ помѣщается въ собственномъ довольно большомъ двухэтажномъ зданіи, одна часть котораго занята археологическими и нумизматическими, а другая—естественно-историческими коллекціями. Въ этомъ же зданіи помѣщается библіотека Общества (свыше 70 тыс. томовъ) и большіе, хорошо обставленные кабинеты

консерваторовъ музея. Какъ и вездѣ въ Норвегіи, коллекціи Трондьемскаго музея служатъ, между прочимъ, наглядными научными пособіями для мѣстныхъ школъ: этимъ уничтожается необходимость излишнихъ, часто непосильныхъ расходовъ и достигается большая полнота и научность пособій, недоступныя для отдѣльной школы.

Учащіеся вмѣстѣ съ учительскимъ персоналомъ посѣщаютъ музей, обыкновенно, въ послѣобѣденное время, и мнѣ самому пришлось присутствовать при одномъ изъ этихъ осмотровъ музея живой, говорливой толпой учениковъ и ученицъ мѣстной школы.

Лѣвая половина этажа, отведеннаго для естественно-историческаго музея, занята небольшимъ собраніемъ чучелъ и скелетовъ млекопитающихъ, какъ Норвегіи, такъ и всѣхъ частей свѣта. Не могу не отмѣтить очень хорошо сдѣланныхъ скелетовъ Homo sapiens и Gorilla gorilla, поставленныхъ рядомъ въ отдѣльной стеклянной витринѣ. Другая—бо́льшая правая половина этажа состоитъ изъ ряда залъ, гдѣ помѣщается очень хорошо подобранная коллекція норвежскихъ птицъ, а также спиртовые и сухіе экземпляры, модели и скелеты рыбъ и безпозвоночныхъ животныхъ, главнымъ образомъ, представителей фауны Трондьемскаго фіорда. Наиболѣе интересны изъ коллекцій: отличные экземпляры Orthagoriscus mola, какихъ я не видѣлъ даже въ Бергенскомъ музеѣ, и очень хорошій экземпляръ рѣдкаго Regalecus glesne, пойманнаго въ 1902 г. около Бергена. Поражаетъ громадная Paragorgia arborea изъ Трондьемскаго фіорда, хорошо законсервированы Lophohelia prolifera, Brisingia и мн. другое. Интересенъ также гигантскій экземпляръ Architeuthis dux. Въ музеѣ я познакомился съ д-ромъ Свенандеромъ, состоящимъ одновременно консерваторомъ музея и завѣдующимъ Трондьемской біологической станцей и, благодаря его любезности, имѣлъ возможность въ тотъ же день подробно осмотрѣть станцію.

Мысль о постройкѣ біологической станціи въ Трондьемѣ, для изученія фауны Трондьемскаго фіорда и для научно-промысловыхъ работъ по вопросамъ рыболовства, относится еще къ 1891 году. Выбранный изъ различныхъ, такъ или иначе

заинтересованныхъ въ этомъ дѣлѣ, лицъ комитетъ постепенно изыскалъ средства, разработалъ при помощи норвежскихъ біологовъ планъ постройки, пріобрѣлъ землю (въ количествѣ 136.419 кв. метр.) и, наконецъ, возвелъ зданіе станціи по проекту L. Schmidt-Nielsen'a, предварительно разосланному для отзыва директорамъ біологическихъ станцій Европы.

Станція открыта въ 1900 году; несмотря на это она еще до сихъ поръ окончательно не устроена, что объясняется, конечно, незначительнымъ количествомъ зоологовъ въ Норвегіи и полнымъ отсутствіемъ свѣдѣній о ней среди иностранцевъ.

Станція находится въ красивой гористой мѣстности (Haegdalen) на берегу Тронд'ьемскаго фіорда, въ 3-хъ километрахъ отъ городской площади и въ 30 минутахъ ходьбы отъ музея. Тронд'ьемъ, связанный желѣзнодорожнымъ путемъ съ Христіаніей и Стокгольмомъ, уже благодаря этому представлялъ значительныя удобства для постройки станціи. Но особенно важно было то обстоятельство, что Тронд'ьемскій фіордъ, простирающійся въ длину болѣе, чѣмъ на 80 килом., съ разнообразнымъ характеромъ дна и различными глубинами, достигающими даже невдалекѣ отъ станціи 550 метр., представляетъ большой интересъ для зоолога, благодаря своей разнообразной богатой фаунѣ.

Постройки, принадлежащія станціи, состоятъ изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ домиковъ: зданія собственно станціи, машиннаго домика, помѣщенія для баковъ и дома для служащихъ.

Станція занимаетъ деревянное трехэтажное зданіе и, пока, служитъ для работъ только лѣтомъ, но, при желаніи, конечно, возможно работать и зимою, такъ какъ во всѣхъ комнатахъ имѣются печи. Завѣдующій станціей состоитъ въ то же время консерваторомъ музея и можетъ заниматься на станціи только лѣтомъ.

Въ большой залѣ 1-го этажа (8 m.×9m.) помѣщается 10 акваріумовъ (высота всѣхъ стеколъ акваріевъ одинакова=1,1 m., длина и ширина различны, отъ 1,6m.×2,7m. до 1,22m ×0,9m.); ихъ можно наполнять по желанію морской или прѣсной водой. Акваріальная комната освѣщается 14 большими окнами и занимаетъ въ вышину два этажа. Сзади акваріумовъ находится

проходъ для персонала станціи. Свѣтъ въ залу для публики проходитъ только черезъ акваріумы. Кромѣ того, большой 8-ми угольный акваріумъ на кирпичномъ постаментѣ помѣщается посреди очень большой, но темноватой передней. Затѣмъ, въ нижнемъ этажѣ находится сортировочная комната и два большихъ помѣщенія—для вывода прѣсноводныхъ (съ 2-мя акваріями) и морскихъ рыбъ; послѣднее изъ этихъ помѣщеній (11m×6,4m.) приспособлено для храненія орудій лова, которыя также лежатъ и на громадномъ чердакѣ этой одноэтажной пристройки. Входъ въ акваріальную комнату отдѣльный, и въ помѣщеніе акваріумовъ можно пройти только черезъ сортировочную, имѣющую свой отдѣльный входъ и сообщающуюся съ комнатой для вывода рыбъ. Полы въ первомъ этажѣ или цементные, или выложены каменными плитками.

Во 2-мъ этажѣ помѣщается комната завѣдующаго и одна небольшая комната для занимающихся. Въ 3-мъ этажѣ находится большая общая зала для работъ, выходящая къ заливу (на востокъ); она освѣщается 9-ю окнами. Около оконъ поставлены простые рабочіе столы, а посреди комнаты находится большой, обитый листовымъ свинцомъ, столъ для небольшихъ акваріевъ; надъ нимъ проведены двѣ трубы съ нѣсколькими стеклянными кранами для морской и прѣсной воды. Тутъ же устроена раковина и надъ ней отдѣльные большіе краны морского и прѣснаго водопроводовъ. Въ небольшой комнатѣ съ 2-мя окнами поставлены двѣ кровати, гдѣ можно переночевать на случай поздняго возвращенія съ экскурсіи и т. д. Есть также небольшое отдѣльное помѣщеніе для химическихъ работъ.

Въ машинномъ домикѣ помѣщается помпа (Kalifornia-pumpe) и керосиновый моторъ въ 3 лошадиныхъ силы типа «Данъ». Помпа при 40—45 оборотахъ въ минуту подаетъ въ часъ около 10.000 литровъ, а при 50 оборотахъ около 15.000 литровъ воды. Пріемная труба изъ прорезиненной ткани, длиною около 150 м., беретъ морскую воду приблизительно съ глубины 50 метровъ. Вода накачивается въ бакъ вмѣстимостью около 35 куб. метр., находящійся въ особомъ помѣщеніи, расположенномъ выше прочихъ зданій, и уже оттуда расходится по

станціи. Кромѣ того, на открытомъ воздухѣ устроено два большихъ цементированныхъ бассейна для морской или прѣсной воды (20 m. × 10 m. × 3,5 m. и 10 m. × 5 m. × 3 m.).

Позади станціи находится довольно высокая горка (около 400 метр.), гдѣ беретъ начало небольшой ручеекъ, изъ котораго отведена вода для прѣснаго водопровода. По пути ручья поставлено 4 каменныхъ дамбы со шлюзами, причемъ нижняя изъ нихъ, лежащая на высотѣ 61 метра надъ уровнемъ фіорда, представляетъ естественный бакъ для прѣсной воды. Благодаря значительному числу дамбъ, обезпечивается вполнѣ достаточный запасъ воды на случай пересыханія ручейка.

Станція имѣетъ 4 лодки и большой палубный, одномачтовый, винтовой ботъ (30 фут. длиной и 8 фут. шириной). Въ его кормовомъ помѣщеніи установленъ керосиновый моторъ въ 4 лошадиныхъ силы; въ носу находится маленькая каютка для экскурсантовъ, а посрединѣ между этими двумя помѣщеніями—пространство, служащее разборочной; тамъ же поставлены двѣ лебедки, изъ которыхъ одна безконечной цѣпью соединена съ моторомъ. На берегу построена великолѣпная, высокая пристань, на которой укрѣплена шлюпъ-балка съ талями для подъема значительныхъ тяжестей.

Приспособлена станція для помѣщенія 10 занимающихся, не считая завѣдующаго: всѣ расходы по ея постройкѣ, помимо стоимости земли, исчислены въ громадной суммѣ—109.580 кронъ.

Фауна Трондьемскаго фіорда изслѣдована довольно хорошо, и всѣ данныя о ней собраны въ статьѣ V. Storm'a «Oversigt over Trondhjemsfiordens Fauna».

Осмотрѣвъ біологическую станцію и хорошій рыболовный музей, я съ первымъ отходящимъ пароходомъ выѣхалъ въ Бергенъ. По пріѣздѣ туда, я прежде всего направился на біологическую станцію, но, къ крайнему моему сожалѣнію, работающихъ на ней не оказалось, и завѣдующій, Dr. Nordgaard, былъ въ отпуску. Въ Бергенѣ же я узналъ, что и въ Дребакѣ, куда я собирался заѣхать, станція, по всей вѣроятности, закрыта. Это обстоятельство, а также и крайне незначительное время, которое я могъ пробыть заграницей, заставили меня сократить первоначальный маршрутъ.

Въ Бергенѣ наибольшаго вниманія заслуживаютъ, несомнѣнно, музей, біологическая станція и рыболовный музей.

Бергенскій музей, основанный въ 1825 году, состоитъ изъ историко-археологическаго и естественно-историческаго отдѣленій, помѣщающихся въ громадномъ зданіи съ большимъ полуподваломъ. При немъ находится библіотека (25.000 том.), небольшой, но хорошо устроенный ботаническій садъ и морская біологическая станція. Администраціей музея устраиваются лѣтніе курсы для народныхъ учителей, курсы для рабочихъ и т. д. Для этого въ зданіи музея имѣется обширная аудиторія въ два свѣта, читальный залъ и проч. Музей издаетъ два журнала: научный—«Aarbog» и популярный—«Naturen».

Естественно-историческія коллекціи музея размѣщены во 2-мъ и 3-мъ этажахъ. 8 большихъ залъ второго этажа заняты коллекціями норвежскихъ млекопитающихъ, птицъ и рыбъ. Въ остальныхъ залахъ помѣщается систематическая коллекція, главнымъ образомъ позвоночныхъ животныхъ. Надо отдать справедливость администраціи музея: коллекціи содержатся въ образцовомъ порядкѣ и очень умѣло монтированы. Безпозвоночнымъ отведена одна зала. Подобраны наиболѣе типичные представители различныхъ группъ. Все иллюстрировано великолѣпными рисунками, анатомическими препаратами и очень хорошими моделями. Особенное мое вниманіе привлекли Paragorgia arborea, великолѣпная Physalia caravella, эффектные препараты регенераціи лучей у Asterias rubens, Nereis longissima и ея анатомическая модель, Penella balaenoptera, Coronula diadema, Xylophaga dorsalis, Pholas crispata, Vermetus gigas, Parasira catenulata, громадный экземпляръ Architeuthis dux и пр. Хорошо подобрана и консервирована коллекція норвежскихъ рыбъ. Къ ней изданъ превосходный объяснительный каталогъ, составленный Brunchorst'омъ,—«Norge's Fiske» (цѣна 20 öre).

Въ сѣверномъ крылѣ третьяго этажа помѣщаются минералогическая, геологическая и ботаническая коллекціи, а центральная зала занята большимъ собраніемъ безпозвоночныхъ животныхъ, недоступнымъ для публики (требуется разрѣшеніе директора музея). Тамъ, между прочимъ, находятся экземпляры,

собранные D. C. Danielssen'омъ, A. Agassiz'емъ, G. O. Sars'омъ и Norske Nordhavs-Expedition. Къ сожалѣнію, эти многочисленныя коллекціи безпозвоночныхъ животныхъ находятся въ довольно жалкомъ состояніи. Не будучи систематикомъ, я могу отмѣтить нѣсколько интересныхъ, на мой взглядъ, экземпляровъ: Ptillela grandis, громадную Umbellula encrinus, Pentacrinus caput medusae, Bathycrinus div. sp., Bathybiaster pallidus, Archaster pareli, Sigsbeia mürrhina и др.

Хотя работы на біологической станціи были прекращены, однако, благодаря любезности администраціи музея, я могъ осмотрѣть ее довольно подробно.

Станція расположена на берегу Puddefjord'a (въ 5 минутахъ ходьбы отъ музея), тотчасъ за городскимъ паркомъ. Наибольшая глубина залива по сосѣдству со станціей около 12 метровъ, но уже при въѣздѣ въ Byfjord она замѣтно увеличивается и на разстояніи 4 килом. отъ станціи достигаетъ 200 метровъ. Зданіе станціи, открытой въ 1892 году, деревянное, двухэтажное, на каменномъ фундаментѣ (12 m. × 20 m.).

Въ 1-мъ этажѣ помѣщается большая зала для публики съ акваріями. Освѣщаются эти послѣдніе какъ верхнимъ, такъ и боковымъ свѣтомъ, вслѣдствіе чего верхній этажъ зданія соотвѣтственно уже нижняго. Пространство, занимаемое залой для публики = 10 m. × 5,5 m. и имѣетъ отдѣльный входъ; справа и слѣва отъ входа идутъ большіе акваріумы (числомъ 8) съ толстыми наружными зеркальными стѣнками; дно же ихъ и три другія стѣнки устроены изъ бетона на прочномъ каменномъ фундаментѣ. Высота воды въ акваріяхъ 1,1 m., длина же и ширина ихъ стѣнокъ различны: отъ 4 m. × 2.75 m. до 1.3 m. × 1,5 m. У противоположной входу стѣны и посрединѣ залы поставлено еще 9 небольшихъ акваріевъ.

Изъ акваріальной небольшая дверь ведетъ въ машинное отдѣленіе, имѣющее, кромѣ того, отдѣльный, самостоятельный входъ. Тамъ помѣщается помпа, приводимая въ движеніе турбиной (въ 2 лошадиныхъ силы), питаемой водой изъ городского водопровода. Давленіе въ водопроводѣ равно столбу воды высотой около 60 фут. и потому работа турбины возможна при очень небольшой затратѣ воды. Кромѣ того, въ первомъ

этажѣ помѣщается разборочная комната, гдѣ поставлены аппараты для вывода рыбъ, хранятся драги, сѣти и т. п. Здѣсь же находится небольшая подъемная машина для передачи во 2-й этажъ животныхъ, привезенныхъ съ эскурсіи. Полъ въ разборочной цементный, съ 4-мя сточными трубками, при помощи которыхъ пролитая вода выводится прямо наружу.

Во второмъ этажѣ двѣ залы: малая, такъ называемая, физіологическая лабораторія (7 m.×9 m.) съ двумя столами, одинъ изъ которыхъ занятъ завѣдующимъ (тутъ же находятся вытяжной шкафъ, столъ съ вѣсами и столъ для приготовленія реактивовъ), и большая лабораторія (7,5 m.×12 м.) въ два свѣта, съ 9-ю окнами. У четырехъ оконъ сѣверо-восточной стороны расположено 4 рабочихъ стола, отдѣленныхъ другъ отъ друга деревянными перегородками, такъ что получаются небольшія (3 m.×2,5 m.) помѣщенія, отдѣленныя занавѣсями отъ общей залы; въ каждомъ изъ нихъ, кромѣ рабочаго стола, есть письменный столикъ и полки для книгъ и реактивовъ. Посреди общей залы находится низкій (0,5 m. высоты), большой (1,5×7,5 m.), слегка наклоненный къ срединѣ столъ для рабочихъ акваріумовъ, и надъ нимъ краники съ морской водой. Этотъ столъ устроенъ такъ, что акваріумы могутъ помѣщаться одинъ надъ другимъ; въ распоряженіе каждаго занимающагося предоставляется пространство стола для акваріевъ приблизительно = 1,6 m.×2 m. [1]). Не считая завѣдующаго, на станціи можетъ одновременно работать не болѣе 8—9 человѣкъ.

Однимъ изъ удобствъ станціи является газъ, который проведенъ сюда изъ города. Окружающій станцію бассейнъ съ морской водой углубленъ и приспособленъ для содержанія крупныхъ животныхъ; при мнѣ тамъ жили два тюленя. Библіотеки въ зданіи станціи нѣтъ, такъ какъ въ распоряженіи занимающихся богатая библіотека музея, а также его коллекціи. Для удобства работающихъ на станціи между лабораторіей и зданіемъ музея проведенъ телефонъ. Станція снабжена

[1]) Подъ крышей станціи помѣщаются бакъ для морской воды, темная комната для физіологическихъ и фотографическихъ работъ, а также складъ рѣдко употребляемыхъ орудій лова.

богатымъ выборомъ различной стеклянной посуды, есть два термостата, нѣсколько микротомовъ, вѣсы и т. п.

Судовъ, кромѣ нѣсколькихъ лодокъ, у станціи нѣтъ, такъ какъ въ Бергенѣ во всякое время за 20—30 кронъ въ день можно нанять хорошее небольшое, вполнѣ пригодное для экскурсій судно. Мнѣ любезно указали, что при такихъ условіяхъ содержаніе своего судна съ персоналомъ невыгодно, такъ какъ расходы въ этомъ послѣднемъ случаѣ будутъ гораздо выше, чѣмъ тѣ, какіе пришлось бы нести даже и при болѣе частыхъ экскурсіяхъ съ наемными судами. Чаще всего станція пользуется непалубными парусными и весельными ботами, каковые и отводятся въ любые пункты наемными буксирами.

Осмотрѣвъ нѣсколько разъ бергенскіе музеи, я, вслѣдствіе перемѣны своего маршрута, 7-го іюня вечеромъ выѣхалъ изъ Бергена въ Гамбургъ, куда и прибылъ къ вечеру 10-го іюня. Пользуясь пребываніемъ въ Гамбургѣ, я довольно подробно осмотрѣлъ естественно-историческій музей, роскошный зоологическій садъ и въ немъ акваріумъ.

Вода въ морскихъ акваріяхъ зоологическаго сада при помощи помпы поддерживается въ постоянномъ движеніи: она стекаетъ въ большой (47 куб. метр.) подземный бакъ, оттуда накачивается въ верхній бакъ, изъ котораго направляется въ акваріи. Сила для подъема воды получается при помощи газоваго двухсильнаго мотора. При этомъ движеніи изъ акваріевъ въ баки и обратно вода обогащается кислородомъ. Часть накопляющейся грязи осаждается на днѣ подземнаго бака и оттуда вычищается, но, кромѣ того, часть воды постоянно пропускается черезъ песчаный фильтръ. Благодаря такимъ приспособленіямъ, съ 1864 года морская вода только разъ, въ 1898 году, была вся замѣнена новой; до этого же времени пополнялась только убыль ея отъ испаренія.

Изъ Гамбурга я отправился на о. Гельголандъ для осмотра тамошней біологической станціи.

Гельголандская станція можетъ считаться ровестницей Бергенской, такъ какъ она была открыта въ 1892 году. Для надобности станціи былъ купленъ трехэтажный съ полуподваломъ

домъ на восточной сторонѣ острова, въ такъ наз. Unterland'ѣ, и въ немъ были устроена морская біологическая лабораторія. Назначеніемъ этого учрежденія съ самаго начала его дѣятельности было—не только служить чисто научнымъ цѣлямъ, но и разрабатывать практическіе вопросы рыболовства вообще и въ частности въ Нѣмецкомъ морѣ.

Съ возрастаніемъ дѣятельности станціи расширялось и ея помѣщеніе. Черезъ нѣсколько лѣтъ для нуждъ станціи прусскимъ правительствомъ былъ уступленъ небольшой двухэтажный домъ (гдѣ помѣщалась раньше почтовая контора), находившійся какъ разъ рядомъ съ домомъ лабораторіи. Затѣмъ, совсѣмъ недавно было выстроено еще двухэтажное спеціальное зданіе съ подваломъ и башней, въ которомъ теперь помѣщаются акваріумы, доступные для публики, машины, помпы, баки и нѣсколько рабочихъ мѣстъ.

Это красное кирпичное зданіе аквария бросается въ глаза своей странной формой уже тогда, когда пароходъ подходитъ къ острову. Двумя своими сторонами оно выходитъ къ морю, при чемъ на южной стѣнѣ, лишенной оконъ, находится фреска, изображающая прусскаго орла, летящаго надъ моремъ, и пышная надпись золотыми буквами по голубому полю:

«Alles ist aus dem Wasser entsprungen
Alles wird durch das Wasser erhalten
Ocean goenn uns dein ewiges Walten».

Такъ какъ частный домъ мало приспобленъ для помѣщенія въ немъ біологической лабораторіи и такъ какъ, надо думать, очень скоро онъ будетъ замѣненъ новымъ, вполнѣ соотвѣтствующимъ цѣлямъ института зданіемъ, я не нахожу нужнымъ давать его плана и входить въ подробное описаніе.

Въ подвальномъ этажѣ его ($9{,}2_m \times 8{,}9_m$) (съ цементированнымъ поломъ) находятся рабочіе акваріи для ботаническихъ цѣлей (имъ вредно всякое сотрясеніе и пр.) и тамъ же расположены помѣщенія для консервировки и храненія животныхъ. Въ остальныхъ трехъ этажахъ помѣщаются: бюро, кабинетъ и рабочая комната директора, разборочная (съ цементнымъ поломъ), помѣщенія для библіотеки и комнаты постоянныхъ ассистентовъ станціи. Комнаты всѣ маленькія, площадь

самой большой изъ нихъ = 15□ метр. Благодаря такой тѣснотѣ, прекрасная библіотека станціи размѣщена въ 4-хъ различныхъ мѣстахъ института; особенно полно представленъ въ ней отдѣлъ по промысловому дѣлу и прикладной зоологіи.

Въ подвальномъ этажѣ новаго зданія стоитъ бензиновый моторъ системы «Otto» въ одну лошадиную силу и помпа съ двумя бронзовыми цилиндрами. Хранилище бензина устроено снаружи зданія, согласно требованію строительнаго устава, и необходимое количество топлива поступаетъ по трубкѣ въ маленькій резервуаръ, отъ котораго отходитъ питающая моторъ трубка. Отъ насоса расходится цѣлая система водораспредѣлительныхъ трубъ; смотря по надобности, открывая и закрывая краны, можно пускать воду въ любомъ направленіи, что необходимо, въ виду существованія фильтра и употребленія въ дѣло уже бывшей въ акваріумахъ воды. Въ подвалѣ же помѣщаются приспособленія для водяного отопленія, на случай зимнихъ холодовъ, причемъ бакъ для воды открытъ, что препятствуетъ черезчуръ сильному нагрѣванію. Здѣсь же помѣщается нѣсколько бетонныхъ баковъ для воды, стекающей изъ акваріумовъ и проходящей предварительно черезъ простые песчаные фильтры.

Въ первомъ этажѣ изъ передней ведетъ ходъ въ помѣщеніе для акваріумовъ (платный входъ), устроенное въ видѣ буквы II съ отдѣльными входомъ и выходомъ; здѣсь находится 11 большихъ и 16 малыхъ акваріумовъ *); всѣ они за

*) При мнѣ въ акваріумахъ станціи находились:

1. Планктонъ.
2. Водоросли (необычайно хорошо представлена вся морская флора Гельголанда).
3. Aurelia aurita
4. Alcyonium digitatum.
5. Actinoloba dianthus.
6. Tealea crassicornis.
7. Sagartia viduata.
8. Actinia equina.
9. Cydippe pileus.
10. Ophiothrix fragilis.
11. Solaster papposus.
12. Asterias rubens.
13. Echinus esculentus.
14. Buccinum undatum.
15. Fusus aequoreus.
16. Natica catenata.
17. Trochus ziziphynus.
18. Doris tuberculata.
19. Mya truncata.
20. Mytilus edulis.
21. Mysis flexuosa.
22. Crangon vulgaris.
23. Nephrops norvegicus.
24. Homarus vulgaris.

исключеніемъ самыхъ маленькихъ стеклянныхъ, устроены такъ же, какъ и всѣ баки, по системѣ Монье, т. е. состоятъ изъ сѣчатаго проволочнаго остова и одѣты бетономъ. Этимъ достигается не только громадная прочность, но и значительная легкость всѣхъ сооруженій. Какъ показали опыты, бетонъ нисколько не вліяетъ на качества морской воды.

Продуванія воздуха въ акваріумы совершенно не производится; вода, поступающая въ нихъ подъ значительнымъ давленіемъ, попадаетъ въ стеклянныя или свинцовыя трубки и, при своемъ паденіи, увлекаетъ нѣкоторое количество воздуха, вполнѣ достаточное для аэрированія. Благодаря тому, что во всѣ акваріумы обыкновенно (за исключеніемъ, конечно, тѣхъ случаевъ, когда условія опытовъ требуютъ обратнаго) поступаетъ фильтрованная вода, чистота и прозрачность ея не оставляютъ желать ничего лучшаго: нѣтъ того налета на стѣнкахъ, который такъ трудно поддается удаленію и сильно затрудняетъ осмотръ (изъ-за мелкихъ водорослей). Нѣтъ сомнѣнія, что тамъ, гдѣ акваріумы въ теченіе круглаго года наполнены водой, необходимо устраивать фильтры, такъ какъ въ Бергенѣ и Трондьемѣ, при отсутствіи этихъ послѣднихъ, разсмотрѣть мелкихъ животныхъ, особенно сидящихъ на задней стѣнкѣ, очень трудно. Освѣщаются акваріумы проходящимъ свѣтомъ, для чего служатъ окна и стеклянная крыша, такъ что второй этажъ ужѣ перваго, подобно тому, какъ это устроено въ Бергенѣ.

---

23. Galatea squamifira.
24. Pagurus bernhardus.
25. Hyas araneus.
26. Carcinus moenas.
27. Carcinophus askani.
28. Gircon tridens.
31. Agonus cataphractus.
32. Trigla hirundo.
33. Trigla gurnardus.
34. Cottus scorpius.
35. Cottus bubalis.
36. Centronotus gunellus.
37. Zoarces viviparus.
38. Gobius minutus.
39. Mugil chelo.
40. Gasterosteus spinachia.
41. Gadus morrhua.
42. Gadus pollachius.
43. Gadus virens.
44. Gadus merlangus.
45. Pleuronectes platessa.
46. Rhombus maximus.
47. Solea lutea.
48. Solea vulgaris.
49. Neroplus aequoreus.
50. Acanthias vulgaris.
51. Scyllium canicula.
52. Raja clavata.

Кромѣ — мелкіе моллюски, рачки, развивающіяся яйца раковъ и т. п.

Во второмъ этажѣ 5 оконъ, возлѣ которыхъ расположено 5 рабочихъ столовъ для пріѣзжихъ ученыхъ.

Въ башнѣ помѣщается большой бакъ для морской фильтрованной воды, откуда она и расходится по всѣмъ помѣщеніямъ.

Помимо нѣсколькихъ небольшихъ плоскодонныхъ и килевыхъ парусныхъ лодокъ, въ распоряженіи станціи (кромѣ парохода, спеціально предназначеннаго для выполненія программы 1899 г. по международному изслѣдованію морей) имѣется свой собственный куттеръ «Augusta», обошедшійся вмѣстѣ съ инвентаремъ круглымъ счетомъ 9,500 марокъ [1]). Это судно было конструировано G. Junge и построено на его верфи (Wewelsfleth a. d. Stör); длина его около 10 метровъ при 3-хъ метр. ширины; средняя глубина 1 метръ. Куттеръ имѣетъ три паруса (фокъ, гафель, кливеръ). Въ носовой части помѣщается каюта съ небольшой печью, въ боковыхъ отдѣленіяхъ — склады снастей и посуды, а средняя часть представляетъ мѣсто для разбора улова; здѣсь же помѣщается керосиновый моторъ и имѣются откидныя сидѣнья для участниковъ экскурсій. Подъ поломъ центральнаго пространства устроенъ бакъ для керосина, запасъ котораго равняется приблизительно 12 пудамъ. Сначала на куттерѣ былъ поставленъ керосиновый моторъ (6 лош. силъ) системы «Capitaine», построенный фабрикой P. Swiderski (Leipzig-Plagwitz). Винтъ двухлопастной, и, благодаря особому въ немъ приспособленію («Daevel'sche Schraube»), судну можно дать любой ходъ. Въ послѣднее время шести-сильный моторъ, сильно пострадавшій отъ морской воды (благодаря недостаточной защитѣ), замѣненъ новымъ—12-сильнымъ. Ботъ этотъ предназначенъ для однодневныхъ поѣздокъ въ море, для чего, конечно, выбираются хорошіе погодливые дни, сообразуясь съ показаніями барометра и данными метеорологической обсерваторіи, ежедневно получаемыми станціей по телеграфу. Обычно поѣздки предпринимаются на пространствѣ, описанномъ радіусомъ въ 15 миль, принимая за центръ о. Гельголандъ. Иногда лѣтомъ,

[1]) Осмотрѣть этотъ пароходъ мнѣ не удалось, такъ какъ во время моего пребыванія на Гельголандѣ онъ былъ въ Голландіи.

въ очень хорошую погоду уходятъ за 30 и даже 40 миль, однако съ расчетомъ не ночевать въ морѣ.

Станція имѣетъ въ своемъ распоряженіи не только микроскопы, лупы, микротомы и фотографическіе аппараты, но также разнообразные гидрографическіе и метеорологическіе инструменты. Кромѣ служащихъ на станціи, микроскопами могутъ пользоваться, съ разрѣшенія директора, и нѣкоторые изъ пріѣзжихъ ученыхъ; при неимѣніи мѣста на станціи, посуда, животныя и пр. доставляются пріѣзжимъ въ ихъ собственныя помѣщенія, по распоряженію директора.

Въ особомъ двухэтажномъ съ обширнымъ чердакомъ сараѣ хранятся всѣ необходимыя для станціи сѣти, драги и пр. Тамъ же помѣщается токарный станокъ, верстакъ, наборъ слесарныхъ и столярныхъ инструментовъ, масла, краски, лаки, запасъ веревокъ, грузилъ, тросовъ, якорей и т. п. Станція располагаетъ громаднымъ выборомъ всевозможныхъ снастей: траловъ, драгъ, планктонныхъ сѣтей, сѣтокъ для лова икры и мальковъ различныхъ рыбъ, швабръ, аккумуляторовъ, рѣшетъ, ведерокъ и т. д. Всѣми этими приборами и приспособленіями завѣдуетъ опытный фишмейстеръ, Uwe Iens Hornsen. На станціи не стѣсняются средствами; испытываютъ всѣ новинки касательно снастей и орудій лова и стараются ихъ усовершенствовать.

Станціи же принадлежитъ такъ называемый Nordseemuseum, помѣщающійся въ особомъ двухэтажномъ зданіи, переданномъ музею городомъ. Тамъ находится извѣстная коллекція птицъ, собранная Gätke; богато представлены также флора и фауна Гельголанда и Нѣмецкаго моря; особенно хорошо иллюстрирована біологія промысловыхъ рыбъ—не только консервированными экземплярами, но также гипсовыми раскрашенными слѣпками, скелетами, фотографіями и біологическими группами.

Персоналъ станціи состоитъ изъ директора и шести постоянныхъ ассистентовъ, рисовальщика, фишмейстера, нѣсколькихъ рыбаковъ и служителей. Кромѣ спеціальныхъ работъ по зоологіи, гидрологіи и промысловому дѣлу, трое изъ ассистентовъ станціи занимаются, между прочимъ, изученіемъ флоры и фауны Нѣмецкаго моря. Обработка нѣкоторыхъ отдѣловъ уже

закончена (рыбы, моллюски, нѣкоторыя группы ракообразныхъ, кишечнополостныя и нѣкоторыя другія), а также составленъ богатый гербарій. Значительное вниманіе удѣляется въ то же время изученію планктона.

Станціей устраиваются курсы, посвященные, главнымъ образомъ, рыболовству и связаннымъ съ нимъ научнымъ и практическимъ вопросамъ океанографіи. Затѣмъ, есть курсы для командируемыхъ на станцію морскихъ офицеровъ, врачей, а также смотрителей рыболовства и мастеровъ рыболовнаго дѣла. Въ то же время на станціи разрабатывается богатый статистическій матеріалъ, собираемый для этой цѣли по извѣстной программѣ въ различныхъ пунктахъ побережья Нѣмецкаго моря. Съ цѣлью полученія наиболѣе интересныхъ и цѣнныхъ экземпляровъ рыбъ, а также и другихъ морскихъ животныхъ, станція находится въ постоянныхъ сношеніяхъ съ главными рыбными рынками Германіи. Кромѣ того, станція высылаетъ за извѣстную плату живой и консервированный матеріалъ различнымъ учрежденіямъ и отдѣльнымъ лицамъ. Цѣлый рядъ музеевъ, университетскихъ лабораторій и нѣкоторые аквариумы большихъ городовъ правильно получаютъ необходимый матеріалъ для своихъ спеціальныхъ цѣлей отъ Гельголандской станціи. Мѣсто на станціи пріѣзжіе ученые получаютъ даромъ, уплачивая только за посуду и реактивы.

Осмотрѣвъ подробно, какъ лабораторію и аквариумы, такъ и инструменты и приборы станціи, я уѣхалъ 16 іюня обратно въ Гамбургъ и, такъ какъ срокъ моей командировки подходилъ къ концу, отправился черезъ Берлинъ и Москву въ Александровскъ, куда пріѣхалъ 19 іюля.

Въ заключеніе отчета, считаю долгомъ упомянуть о томъ любезномъ и радушномъ пріемѣ, который я встрѣтилъ со стороны персонала всѣхъ посѣщенныхъ мной научныхъ учрежденій, за что и выражаю имъ здѣсь свою признательность.

Александровскъ.
іюль 1904 года.

RÉSUMÉS DES NOTES ET COMMUNICATIONS.

La „Caverne de glace“ (Ledianaïa pechtchera) près Koungour, Oural Moyen.

(Avec 2 planches et 1 figure dans le texte).

N. I. Karakasch.

L'auteur décrit «la caverne de glace» qui se trouve au bord de la rivière Silva, aux environs de la ville de Koungour, à 90 kilomètres au S de Perm.

Cette caverne est composée d'une série de chambres, réunies entre elles par d'étroits passages; elle s'est formée dans les dépôts calcaires-gypsifères appartenant à l'étage Koungourien du Permo-Carbonifère.

La longueur totale de cette caverne est a peu près 600 mètres. Dans sa partie antérieure, c. à d. près de l'entrée, la temperature est constante et reste au-dessous de zéro; pour cette raison les murs, les voutes et le plancher des chambres de cette partie sont couverts d'une couche de glace.

Il est intéressant de noter la formation d'un gypse poussiéreux sur le sol de la partie gelée de la caverne. Dans les autres chambres, non gelées (plus profondes) où la temperature est au-dessus de zéro, la roche même est couverte d'une croute gypseuse.

La curiosité principale de cette caverne est «la grotte des brillants» — une chambre entièrement couverte par des houppes de cristaux de glace hexagonaux et aplatis, accolés les uns aux autres de différentes façons. En outre on rencontre dans quelques chambres des stalactites de glace et des cheminées verticales comparables aux marmites de géans; ces dernières expliquent la formation d'entonnoirs et d'effondrements qui sont si caractéristiques dans la région des dépôts gypseux de ce pays et qui donnent au paysage un aspect original.

Ensuite l'auteur s'arrête sur les processus et les causes du refroidissement de la caverne: ayant revu les différentes théories connues dans la littérature, l'auteur explique le refroidissement et la

formation de la glace dans la caverne par l'évaporation causée par un afflut d'air constant.

L'auteur a illustré sa communication par quelques photographies faites par lui à la lumière du magnium.

La respiration du suc des bulbes blessés.

M-lle *T. A. Krasnosselsky.*

1) Le suc des bulbes blessés de l'oignon ordinaire respire plus énergiquement que le suc des bulbes intacts.

2) Comme le bulbe blessé, de même le suc qui en est tiré augmente graduellement l'énergie de la respiration, atteint son maximum et puis baisse.

3) La blessure provoque une formation forcée des ferments de la respiration, ce qui a pour résultat une respiration plus énergique des plantes blessées.

4) La formation des ferments de la respiration, causée par une blessure ne s'effectue que dans l'atmosphère normale; les recherches de M. Smirnoff en sont la preuve; il n'a pas trouvé d'accroissement de la respiration des bulbes blessés gardés tout le temps dans l'atmosphère d'hydrogène.

5) Le suc de l'oignon préalablement gelé respire beaucoup plus énergiquement que le suc de l'oignon non gelé.

6) Les bulbes blessés et puis gelés, après avoir été dégelés, donnent leur maximum de la respiration plus tard que les bulbes non gelés et que le suc qui en est tiré.

7) Le suc des bulbes blessés dégage dans l'atmosphère normale et dans l'atmosphère de l'hydrogène des quantités égales d'acide carbonique. La même chose a été constatée par M. Maximow pour le suc d'Aspergillus niger.

8) Hormis l'acte de dégagement de l'acide carbonique le suc des bulbes consume aussi de l'oxygène. La réaction de la résine de gayac prouve que le suc des bulbes blessés contient plus d'oxydase que le suc des bulbes intacts.

Zur Fauna der Eidechsen und Schlangen in Transkaspischem Gebiete.

K. M. Derjugin.

Das Zoologische Cabinet der Kaiserl. Universität St.-Petersburg erhielt eine Sammlung von Eidechsen und Schlangen, die von Herrn K. Matwejeff in Transkaspischem Gebiet im Laufe des Sommers 1904 gesammelt worden sind. Die Publikation des vorliegenden Reptilien-Verzeichnisses scheint mir besonders desshalb nicht unnötig zu sein, da es das Verzeichnis der Reptilien, welches von M. Michailowsky in dem Annuaire du Musée Zoologique de l'Acad. d. Sciences St.-Petersbourg, t. IX, 1904 publiciert worden ist, betrachtlich erganzt. Einige Arten der Sammlung von Matwejeff sind in zoogeographischer Beziehung ziemlich interessant, wie z. B. Dipsodomorphus trigonotus Schneider, der eigentlich in Indien und Beludschistan vorkommt Das einzige Exemplar dieser Art, das bis jetzt in Transkaspien gefunden worden war, befindet sich in dem British Museum (London). Unser Exemplar scheint das erste in russischen Museen zu sein. Zum Unterschied von typischen Exemplaren aus Indien besitzt es 3 Postocularschilder; der Rückenstreifen ist schwächer ausgebildet; auf dem vorderen Körperviertel befinden sich blos einzelne dunkelumrandete weisse Flecken; der Kopf ist dunkel mit grünlichem Metallglanz. Verhältnismässig seltene Arten der Sammlung sind: Contia walteri Boettg. Zamenis dahlii Fitz., Teratoscincus scincus Schleg., Eumeces scutatus Theob. und einige andere.

С.-Петербургъ, 1 Марта 1905 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., №

Т. XXXVI. Вып 1. Vol. XXXVI. Livr. 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 2—3 ФЕВРАЛЬ—МАРТЪ FÉVRIER—MARS 1905.

Отъ Комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей.—Отъ Секретаря И. Спб. Общества Естествоиспытателей.

Протоколы засѣданій. Засѣданія Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 3 и 17 Марта.—Засѣданія Отдѣленія Ботаники 26 Января и 10 Марта.—Засѣданіе Отдѣленія Геологіи и Минералогіи 2 Апрѣля. Сообщеніе А. П. Карпинскаго.

Статьи и сообщенія. К. Дерюгинъ. Отчетъ по оборудованію Мурманской Біологической Станціи и лѣтнія работы на ней въ 1904 г.—С. В. Аверинцевъ. Отчетъ по Мурманской Біологической Станціи съ 6 Августа по 31 Декабря 1904 г.—К. Матвѣевъ. Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Закаспійскую область лѣтомъ 1904 г. — Н. Тюлинъ. Отчетъ объ экскурсіи по прибрежной полосѣ Ахбазіи въ 1904 г.—А. А. Григорьевъ. Отчетъ о поѣздкѣ въ Большеземельскую Тундру лѣтомъ 1904 г.—Н. Н. Кулаковская. О теранитѣ изъ Гелата.

Comptes-rendus des séances. Séances de la Section de Zoologie et Physiologie le 3 et le 17 Mars.—Séances de la Section de Botanique le 26 Janvier et le 10 Mars.—Séance de la Section de Géologie et Minéralogie le 2 Avril. Communication de M. A. P. Karpinsky.

Notes et communications. K. M. Derioughine. Rapport sur l'installation de la Station Biologique de Mourmane et son activité scientifique pendant l'été de 1904.—S. W. Awerintzew. Rapport sur l'activité de la Station Biologique de Mourmane du 6 Aout au 31 Décembre 1904.—K. K. Matweew. Vorläufige Mittheilung über eine Reise in Transkaspien.—N. Tülin. Bericht über eine Excursion längs der Küste Abchasiens.—A. A. Grigorjeff. Ueber eine Reise in Bolschesemelskaïa Tundra im Sommer 1904.—N. P. Kulakowski. Ueber Theralith vom Gelat im Gouvernement Kutaïss.

Отъ комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической станціей.

Морская біологическая станція И. Спб. Общества Естествоиспытателей въ 1899 г. перенесена съ Соловецкаго о-ва Бѣлаго моря—въ Екатерининскую гавань (г. Александровскъ), на Мурманскомъ берегу. Между тѣмъ корреспонденція и посылки до сихъ поръ нерѣдко адресуются на имя Соловецкой Біологической Станціи, въ Спб. Общество Естествоиспытателей или въ Соловецкій монастырь. Въ виду этого комиссія покорнѣйше проситъ направлять предназначаемыя для станціи посылки и корреспонденцію по адресу:

Г. Александровскъ, Архангельской губ., Мурманская Біологическая Станція.

Отъ Секретаря И. Спб. Общества Естествоиспытателей.

Въ протоколѣ годового Общаго Собранія 28 декабря 1904 г., напечатанномъ въ № 1 «Протоколовъ», пропущено по недосмотру слѣдующее:

«По предложенію Совѣта Общества, согласно § 21 Устава, дѣйствительными членами на 1905 г. утверждены Общимъ Собраніемъ Д. Д. Ивановъ, Ш[illegible]шенко и К. М. Дерюгинъ»...

«Состоялся докладъ дѣйствительнаго члена Общества А. Л. Ящ[illegible] «Три мѣсяца на континентѣ Австраліи».

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

ЭКСТРЕННОЕ ЗАКРЫТОЕ ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи.

3-го марта 1905 г.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго Засѣданія 3 января 1905 г.

2. Прочитаны заявленія лицъ, желающихъ воспользоваться командировками отъ Общества въ 1905 г., частью съ субсидіей, частью безъ нея, а также просьбы о ходатайствѣ передъ Департаментомъ Земледѣлія и по-

дачѣ охотничьихъ свидѣтельствъ и просьба о пособіи на производство научныхъ изслѣдованій.

3. Произведены выборы въ комиссію для разсмотрѣнія вышеназванныхъ заявленій и распредѣленія экскурсіонныхъ суммъ По произведенной баллотировкѣ оказались избранными: Н. А. Холодковскій, В. А. Фаусекъ, Ѳ. Е. Туръ и А. К. Линко.

4. Послѣ продолжительнаго обсужденія вопроса объ измѣненіи типа изданія «Протоколовъ Засѣданій», внесеннаго Ботаническимъ Отдѣленіемъ въ Общее Собраніе 28 декабря 1904 г., Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи отклонило предложеніе Ботаническаго Отдѣленія, по слѣдующимъ соображеніямъ: существующій типъ Протоколовъ, объединяющій дѣятельность всѣхъ Отдѣленій, наиболѣе отвѣчаетъ нѣкоторымъ весьма существеннымъ потребностямъ нашего Общества, какъ Общества Естествоиспытателей. За 10-лѣтній періодъ существованія «Протоколовъ» въ нихъ напечатано свыше 300 статей, что уже отчасти указываетъ на потребность въ журналѣ подобнаго типа.

Съ одной стороны, «Протоколы», заключая протоколы засѣданій всѣхъ Отдѣленій и Общихъ Собраній, отчеты Секретаря и Казначея Общества, отчеты о присужденіяхъ премій, о командировкахъ и экскурсіяхъ, отчеты 2 крупныхъ постоянныхъ учрежденій Общества, каковыми являются Мурманская и Бологовская біологическія станціи, даютъ ежемѣсячно полную картину дѣятельности Общества, что совершенно отсутствовало до 1894 г.

Съ другой стороны, «Протоколы», какъ ежемѣсячный коллективный журналъ, по мнѣнію Зоологическаго Отдѣленія, вполнѣ удовлетворяетъ потребности членовъ всѣхъ Отдѣленій опубликовывать быстро свои предварительныя сообщенія, отчеты объ экскурсіяхъ, мелкія замѣтки, критики появляющихся въ печати работъ и т. п. Появленіе въ «Протоколахъ» статей по разнымъ отраслямъ естествознанія Зоологическое Отдѣленіе считаетъ весьма желательнымъ, и нисколько не умаляющимъ значеніе «Протоколовъ». Спеціализація работъ и интересовъ, наблюдаемая къ тому же и въ предѣлахъ каждой науки, нисколько не устраняетъ того факта, что работы, относящіяся къ сферѣ дѣятельности различныхъ Отдѣленій Общества, могутъ имѣть между собой болѣе тѣсную связь, чѣмъ нѣкоторыя работы членовъ одного и того-же Отдѣленія; напр., работы по зоофизіологіи и фитофизіологіи могутъ быть болѣе тѣсно связаны между собой, чѣмъ съ соотвѣтствующими отраслями систематики и морфологіи.

Усиленная дѣятельность Ботаническаго Отдѣленія за послѣдніе 3 года, на которую ссылается это Отдѣленіе въ своемъ заявленіи Совѣту, если судить о ней по количеству помѣщенныхъ въ «Протоколахъ» статей (что едва ли правильно), не можетъ служить вѣскимъ мотивомъ для измѣненія

типа изданій Общества. На протяженіи исторіи Общества то одно, то другое Отдѣленіе неоднократно проявляло болѣе усиленную дѣятельность. Если связывать измѣненіе изданій Общества съ повышеніемъ дѣятельности того или другого Отдѣленія, то они потеряютъ всякую устойчивость.

Раздѣленіе «Протоколовъ» и вытекающее изъ него, согласно предложенію Ботаническаго Отдѣленія, раздѣленіе на 3 части суммы, ассигнуемой на печатаніе ихъ, Зоологическое Отдѣленіе не находитъ допустимымъ еще и по той причинѣ, что въ такомъ случаѣ пришлось бы печатать отдѣльно протоколы Общихъ Собраній Общества и отчеты Секретаря, Казначея и Станцій и изыскивать спеціальныя средства для этой цѣли.

Далѣе, по § 9 Устава, выробатаннаго при существующемъ въ настоящее время типѣ изданій Общества, членамъ Отдѣленій, платящимъ годовой взносъ въ размѣрѣ 3 рублей, предоставляется право получать сверхъ «Трудовъ» по одному изъ Отдѣленій, также «Протоколы», какъ изданіе, резюмирующее дѣятельность всего Общества.

Въ виду изложеннаго выше, Зоологическое Отдѣленіе единогласно высказалось противъ предложенія Ботаническаго.

5. Представленную въ Отдѣленіе рукопись студента А. А. Григорьева «Отчетъ о поѣздкѣ въ Большеземельскую тундру лѣтомъ 1904 г.» постановлено передать для просмотра К. М. Дерюгину.

6. Въ Дѣйствительные Члены Общества по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи предложенъ: Михаилъ Федоровичъ Калишевскій (предлагаютъ: И. М. Книповичъ, А. С. Скориковъ, А. А. Бялыницкій-Бируля).

ЭКСТРЕННОЕ ЗАКРЫТОЕ ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи.

17-го марта 1905 г.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія 3-го марта 1905 года.

2. Доложенъ и утвержденъ протоколъ засѣданія комиссіи, разсматривавшей вопросъ о командировкахъ и распредѣленіи экскурсіонныхъ суммъ въ 1905 году.

Постановлено командировать:

1) Д. К. Третьякова для фаунистическихъ изслѣдованій въ верхнемъ Поволжьѣ (Ярославской губерніи), съ субсидіей въ 100 рублей;

2) А. В. Шидловскаго—на Мурманскую Біологическую Станцію, для фаунистическихъ и морфологическихъ изслѣдованій гидроидовъ Мурманскаго

побережья, съ субсидіей въ 150 рублей. 3) В. Д. Зеленскаго—на Севастопольскую Біологическую Станцію, для работъ по эмбріологіи Polychaeta, съ субсидіей въ 75 рублей. 4) Г-жу Л. Ф. Веберъ—на Мурманскую Біологическую Станцію, для изслѣдованій надъ нефридіями Polychaeta, съ субсидіей въ 150 рублей. 5) Студента Н. А. Бируля—на Мурманскую Біологическую Станцію, для занятій по систематикѣ Polychaeta, съ субсидіей въ 100 рублей. 6) Студента Б. К. Григорьева—на Бородинскую Біологическую Станцію, для занятій по систематикѣ и анатоміи Odonata, съ субсидіей въ 50 рублей. 7) Студента Н. А. Голованя—на Севастопольскую Біологическую Станцію для работъ по анатоміи Bryozoa Entoprocta, съ субсидіей въ 50 рублей. Кромѣ того, постановлено выдать 50 руб. К. Е. Розенкранцу для физіологическихъ изслѣдованій альбумина куриныхъ яицъ. Остальные 50 рублей изъ имѣющихся 775 рублей экскурсіонныхъ суммъ должны быть выданы лаборанту Бородинской Біологической Станціи.

Постановлено командировать безъ субсидій:

1) Д. Д. Недашенко въ Туркестанъ для фаунистическихъ изслѣдованій. 2) Студента Э. Э. Брюггена—на Мурманскую Біологическую Станцію, для занятій систематикой Amphipoda. 3) Студента А. А. Заварзина—на Бородинскую Біологическую Станцію, для занятій анатоміей насѣкомыхъ. 4) Студента В. Д. Дицмана—на Севастопольскую Біологическую Станцію, для занятій по зоологіи и гистологіи. 5) Студента А. В. Журавскаго—въ Большеземельскую Тундру, для фаунистическихъ изслѣдованій. 6) Студента Н. Н. Романскаго—на Севастопольскую Біологическую Станцію, для занятій по постэмбріональному развитію Ostrea.

Постановлено ходатайствовать передъ Департаментомъ Земледѣлія о выдачѣ свидѣтельствъ на право охоты съ научной цѣлью: 1) К. Н. Давыдову съ помощникомъ Н. К. Давыдовымъ—въ Тверской губерніи. 2) К. М. Дерюгину съ помощникомъ Т. Гавриловымъ—въ казенныхъ лѣсныхъ дачахъ Псковской и Петербургской губерній. 3) Студенту А. В. Журавскому—въ Архангельскомъ, Пинежскомъ, Мезенскомъ и Печорскомъ уѣздахъ Архангельской губерніи и о выдачѣ ему же свидѣтельства на право производства лѣсныхъ порубокъ съ научной цѣлью въ Печорскомъ уѣздѣ Архангельской губерніи.

3. Постановлено напечатать въ Протоколахъ работу студента А. А. Григорьева «Отчетъ о поѣздкѣ въ Большеземельскую Тундру лѣтомъ 1904 года».

4. Доложена статья студента Н. Тюлина «Отчетъ объ экскурсіи по прибрежной полосѣ Абхазіи въ 1904 году». Постановлено напечатать въ Протоколахъ.

5. Отдѣленіе высказало единогласно пожеланіе, чтобы всѣ лица, получающія командировки отъ Общества по Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи, представляли въ Отдѣленіе хотя бы самые краткіе отчеты о ходѣ и результатахъ ихъ занятій во время командировокъ.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники.

26-го января 1905 г.

Засѣданіе открыто предсѣдателемъ И. П. Бородинымъ.

В. Л. Комаровъ предложилъ Отдѣленію сдѣлать слѣдующее постановленіе: «Въ виду того, что послѣднія общественныя событія сдѣлали совершенно невозможнымъ мирное теченіе академической жизни, мы, Ботаническое Отдѣленіе Общества Естествоиспытателей, сознавая свою тѣсную связь съ Университетомъ, которому, въ случаѣ возобновленія занятій въ текущемъ полугодіи, грозятъ чрезвычайно тяжелыя осложненія, постановляемъ не устраивать засѣданій до установленія общихъ благопріятныхъ условій, т. е. по крайней мѣрѣ до 1-го сентября текущаго года».

Во время обсужденія этого заявленія было сдѣлано предложеніе ограничиться отмѣною только настоящаго засѣданія. А. А. Рихтеръ, поддерживая предложеніе В. Л. Комарова, указалъ, что едва ли возможно ограничиться отмѣною сегодняшняго засѣданія, отлагая его до февраля. Если «порядокъ» въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ будетъ вводиться, какъ прежде, полицейскими мѣрами, нужно ожидать такого взрыва студенческихъ волненій, который сдѣлаетъ совершенно невозможнымъ спокойное теченіе нашихъ мирныхъ научныхъ бесѣдъ. Поэтому слѣдовало бы отложить возобновленіе засѣданій Отдѣленія Ботаники до того времени, когда академическая жизнь будетъ течь вполнѣ нормальнымъ порядкомъ, безъ всякихъ внѣшнихъ насилій.

Б. Ѳ. Кашменскій, докладъ котораго стоялъ на повѣсткѣ, заявилъ: Считая связь Общества Естествоиспытателей съ Университетомъ не прекращаемою, а дѣйствительною, и въ виду всего того, что переживаютъ теперь всѣ высшія учебныя заведенія, въ частности Университетъ, я не нахожу въ себѣ достаточно силъ и спокойствія, чтобы дѣлать сегодня сообщеніе и отказаться тѣмъ самымъ отъ связи съ Университетомъ и своими товарищами. Т. А. Красносельская сказала, что, вполнѣ присоединяясь къ мнѣнію В. Л. Комарова, она не находитъ въ себѣ достаточно спокойствія, чтобы дѣлать сегодня сообщеніе. Третій докладчикъ, А. А. Еленкинъ, не прибылъ на засѣданіе.

Затѣмъ Отдѣленіе открытою баллотировкою единогласно рѣшило прекратить занятія до возстановленія правильной академической жизни.

Послѣ того, какъ засѣданіе было закрыто, Отдѣленіе, по предложенію одного изъ членовъ, почтило вставаніемъ память всѣхъ погибшихъ во время безпорядковъ 9-го января.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники.

10-го марта 1905 г.

Засѣданіе было созвано для распредѣленія экскурсіонныхъ суммъ Отдѣленія, подъ предсѣдательствомъ И. П. Бородина.

По желанію большинства присутствующихъ было прочитано, но не обсуждалось, въ виду спеціальной цѣли засѣданія, слѣдующее заявленіе: «Въ Отдѣленіе Ботаники С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Въ № 1 «Протоколовъ засѣданій Общества» текущаго года, на стр. 4—7 напечатанъ протоколъ Общаго Собранія 28-го декабря прошлаго года, на цѣломъ рядѣ фактовъ содержащій въ себѣ несомнѣнныя искаженія происходившаго въ Общемъ Собраніи. Въ виду того, что подобныя искаженія, бросающіяся въ глаза каждому присутствовавшему въ Собраніи, едва ли могутъ способствовать возвышенію научнаго и общественнаго авторитета Общества, Совѣтомъ котораго они допускаются, а, съ другой стороны, не могутъ не вызвать справедливаго неудовольствія и нареканій со стороны членовъ Общества и тѣмъ вызвать совершенно нежелательныя внутреннія осложненія, съ задачами Общества ничего общаго не имѣющія, нижеподписавшіеся просятъ Отдѣленіе войти въ Совѣтъ Общества съ просьбой принять мѣры къ исправленію допущенныхъ неправильностей въ слѣдующемъ же № «Протоколовъ» и къ недопущенію дальнѣйшихъ фактовъ того же рода.

Изъ обращающихъ на себя вниманіе, фактически невѣрно изложенныхъ мѣстъ считаемъ долгомъ отмѣтить:

1) Заявленіе гг. Генкеля, Костычева, Траншеля, Нелюбова и Комарова было подано до открытія засѣданія и г. Президентъ въ своей вступительной рѣчи отвѣчалъ на него. Поэтому слова «Тѣмъ не менѣе... было подано... въ самомъ засѣданіи...» являются едва ли умѣстными и согласными съ истиннымъ теченіемъ дѣла. Поданное заявленіе, по требованію Собранія, было прочтено цѣликомъ, въ Протоколѣ же изложено вкратцѣ и неточно; едва ли является удобнымъ изложеніе допущенныхъ

къ прочтенію заявленій своими словами; по прочтеніи заявленія г. Президентъ, сославшись на уставъ, повторилъ, что настоящее засѣданіе [illegible] лично, и заявилъ, что считаетъ вопросъ исчерпаннымъ. Никакого [illegible] щенія къ гг. членамъ г. Президентомъ сдѣлано не было, почему выраж[illegible] ніе Протокола: ... «такъ какъ никто къ заявленію не присоединился [illegible] лишено всякой фактической почвы и въ невѣрномъ свѣтѣ рисуетъ [illegible] женіе дѣла.

2) По вопросу о созывѣ Съѣзда Естествоиспытателей г. Прези[illegible] не производилъ никакой баллотировки, точно такъ же, какъ по вопросу о измѣненіи изданія «Протоколовъ». Между тѣмъ протоколъ Собранія [illegible]ритъ о согласіи Общаго Собранія съ мнѣніемъ Совѣта. Нижеподписавщіеся утверждаютъ, что мнѣніе Общаго Собранія не было выражено ни [illegible] ніемъ, ни подачей записокъ, ни даже опросомъ, тѣмъ болѣе, что не [illegible] уважено прямое требованіе отдѣльныхъ лицъ поставить вопросъ на баллотировку.

3) Слова «...Тѣмъ не менѣе...», перетъ указаніемъ по мнѣнію А. [illegible] Рихтеромъ отдѣльнаго мнѣнія, едва ли являются умѣстными, какъ содержащія въ себѣ оцѣнку вполнѣ закономѣрнаго дѣйствія, оцѣнку, на которую ни Совѣтъ, ни составители протокола не имѣютъ полномочій.

4) Вопросъ объ ассигнованіи суммъ г. Кузнецову не былъ поднятъ вовсе и поэтому Собраніемъ рѣшенъ быть не могъ.

5) Пропущено избраніе г. Дерюгина дѣлопроизводителемъ Общества совершенное, впрочемъ, не вполнѣ правильно, безъ всякой баллотировки, по одному заявленію г. Президента.

6) Не указано, что въ теченіе засѣданія было заслушано сообщеніе г. Ященко, занявшее главную часть засѣданія.

Представляя настоящее заявленіе, нижеподписавшіеся просятъ внести его въ протоколъ настоящаго засѣданія. И. Максимовъ, А. Рихтеръ, В. Комаровъ, В. Транше́ль».

В. И. Палладинъ заявилъ, что имъ получено отъ А. А. Ячевскаго письмо, въ которомъ послѣдній беретъ назадъ свое предложеніе о созывѣ слѣдующаго международнаго съѣзда ботаниковъ въ Россіи. Но такъ какъ предложеніе было принято Отдѣленіемъ и Общимъ Собраніемъ, то отказъ А. А. Ячевскаго уже не можетъ имѣть значенія.

В. Л. Комаровъ заявилъ, что созывъ засѣданія по вопросу объ экскурсіяхъ былъ для нѣкоторыхъ неожиданностью. Такъ Б. О. Каминскій, имѣющій намѣреніе экскурсировать лѣтомъ текущаго года, уѣхалъ изъ Петербурга, думая, что въ этомъ году не состоится распредѣленіе экскурсіонныхъ суммъ Отдѣленія. Поэтому В. Л. предложилъ отложить засѣданіе на недѣлю.

Такъ какъ цѣль экскурсіи Б. Ѳ. Кашменскаго и величина желательной для него суммы были вынесены гг. Комаровымъ и Дубянскимъ, то Отдѣленіе рѣшило имѣть г. Кашменскаго въ виду при распредѣленіи экскурсіонныхъ суммъ.

По разсмотрѣніи представленныхъ заявленій было рѣшено выдать: Лаборанту Бородинской біологической станціи 50 рубл.; А. Ѳ. Флерову на изслѣдованіе флоры Оки въ Орловской, Рязанской, Тамбовской и Нижегородской губ.—125 рубл.; В. А. Дубянскому на продолженіе опытовъ культуры мѣловыхъ растеній—40 рубл.; А. А. Елепкину на экскурсію на Мурманскую біологическую станцію—100 рубл.; А. М. Дмитріеву на изслѣдованіе флоры Ярославской губ.—100 рубл.; Б. Ѳ. Кашменскому—50 рубл.; Р. Ф. Нимана на поѣздку на о. Эзель—50 рубл.; Ѳ. Я. Русинову на собираніе паразитныхъ грибовъ въ Кіевской губ.—35 рубл.; В. Дробову на изслѣдованіе флоры южной части Хоперскаго округа Донской области—50 рубл., а всего 600 рубл.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Отдѣленія Ботаники.

10 марта.

А. Ѳ. Флеровъ обратился къ И. П. Бородину съ письмомъ, въ которомъ пишетъ: «Въ текущемъ году, лѣтомъ я хотѣлъ бы закончить свою работу по Окской флорѣ. Въ прошломъ году, благодаря содѣйствію С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей и Вашему, я обслѣдовалъ Оку по правому и лѣвому берегу на всемъ теченіи отъ Бѣлева до Серпухова. Теперь я предполагаю обслѣдовать участокъ Бѣлевъ—истоки Оки и болѣе значительные притоки и такимъ образомъ закончить фактическое изученіе растительности Оки. Можетъ быть Вы были бы такъ любезны ходатайствовать передъ Ботаническимъ Отдѣленіемъ Общества Естествоиспытателей о командированіи меня для изслѣдованія Окской флоры съ выдачею мнѣ пособія на разъѣзды, размѣръ котораго я не опредѣляю, представляя это Обществу, но мнѣ хотѣлось бы имѣть возможность уже сполна закончить работу. Мой адресъ Москва, Большая Молчановка 9, № 43».

Затѣмъ А. Ѳ. Флеровъ прислалъ въ Отдѣленіе краткій отчетъ о ботаническихъ изслѣдованіяхъ въ 1904 г. и слѣдующее заявленіе:

«Въ дополненіе къ моему ходатайству передъ Отдѣленіемъ Ботаники о командированіи меня предстоящимъ лѣтомъ 1905 года для изученія растительности Окскаго бассейна, имѣю честь просить Общество выдать мнѣ сумму въ 200 рублей для того, чтобы я могъ закончить сполна изслѣдованіе флоры Оки. Я предполагаю посѣтить и изучить слѣдующія мѣстности: Ока въ Орловской губерніи до истоковъ, какъ по правому, такъ

и по лѣвому берегу. —Низовья притоковъ Оки: Нугрь, Зуша, Черн[illegible] въ Рязанской губерніи между городомъ Рязанью, Спасскомъ и К[illegible]вымъ.—Ока въ Тамбовской губерніи близъ г. Елатьмы.—Ока въ [illegible] городской губерніи».

В. А. Дубянскій подалъ слѣдующее заявленіе: «Съ 1901 года [illegible] ведутся въ Богучарскомъ у. Воронежской губ. опыты по культурѣ [illegible]выхъ видовъ на черноземѣ и близкихъ къ мѣловымъ черноземны[illegible]довъ—на мѣлу, съ цѣлью выяснить, при одинаковомъ климатѣ, [illegible] прямого приспособленія къ мѣловому субстрату. Для продолженія [illegible] еще далеко не законченныхъ опытовъ и для расширенія ихъ культуры [illegible] мѣлу въ Богучарскомъ у. привезенныхъ мною мѣловыхъ видовъ К[illegible]скихъ степей. для выясненія степени ихъ близости къ нашимъ мѣлов[illegible] видамъ, прошу Отдѣленіе Общества ассигновать сорокъ рублей».

А. А. Еленкинъ прислалъ заявленіе: «Командированный С.-П[illegible]бургскимъ Ботаническимъ Садомъ на Мурманскую Біологическую Стан[illegible] С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей для альгологич[illegible] изслѣдованій, а также для выясненія нѣкоторыхъ біологическихъ [illegible]совъ относительно моховой и лишайниковой тундры, обращаюсь съ [illegible]нѣйшей просьбою ассигновать мнѣ пособіе въ 100 рубл., такъ какъ [illegible] отъ Ботаническаго Сада (не болѣе 200 рубл.) является недостаточ[illegible] всѣхъ намѣченныхъ мною работъ».

А. М. Дмитріевъ подалъ заявленіе: «Лѣтомъ 1905 г. я намѣр[illegible] продолжать начатыя мною еще въ 1901 г. изслѣдованія флоры Яр[illegible]ской губ. Особенно детально хотѣлось бы мнѣ обслѣдовать долину р[illegible] Волги въ предѣлахъ ея теченія по Ярославской губ., также казенные [illegible] въ Пошехонскомъ у., представляющіе изъ себя нетронутые еще руко[illegible]ловѣка участки тайги (напр. Сохоцкій боръ и др.). Экскурсію по [illegible] я предполагаю совершить вмѣстѣ съ зоологомъ Д. К. Третьяковымъ. [illegible] честь покорнѣйше просить Ботаническое Отдѣленіе С.-Петербургскаго [illegible]ства Естествоиспытателей оказать мнѣ содѣйствіе ассигнованіемъ 100 [illegible] на означенныя экскурсіи».

Р. Ф. Нимапъ подалъ заявленіе: «Желая продолжать лѣтомъ 190[illegible] собираніе растеній, какъ цвѣтковыхъ, такъ и споровыхъ, на [illegible] Эзелѣ, я прошу Отдѣленіе выдать мнѣ въ видѣ пособія 75 рубл.».

Б. Л. Исаченко прислалъ предсѣдателю заявленіе студента [illegible] курса С.-Петербургскаго Университета Ѳ. Я. Русинова: «Желая экс[illegible]сировать въ Каневскомъ уѣздѣ, Кіевской губ. съ цѣлью собрать колле[illegible] паразитныхъ грибовъ, прошу Общество оказать мнѣ матеріальную по[illegible] въ размѣрѣ 75 рублей. Коллекціи, по опредѣленіи, будутъ предста[illegible] въ Общество Естествоиспытателей».

В. Н. Сукачевъ подалъ заявленіе студента II-го курса Лѣсного Института В. Дробова: «Южная половина Хоперскаго округа Донской области совершенно не изучена въ ботанико-географическомъ отношеніи, если не считать изслѣдованій Дубянскаго и Таліева, изслѣдовавшихъ, насколько мнѣ извѣстно, только мѣловыя обнаженія по р. Хопру.

Уже при самомъ поверхностномъ изученіи флоры этой мѣстности замѣчаются слѣдующія растительныя формаціи: водная растительность, ольшатники, лѣсная растительность, растительность песковъ, луговая растительность, степная растительность и растительность мѣловыхъ обнаженій. Водная растительность здѣсь слагается изъ растительности рѣкъ и озеръ. Озера можно подраздѣлить на три типа: 1) озера, лежащія въ поймахъ рѣкъ, 2) озера, находящіяся въ долинахъ рѣкъ, но не заливающіяся рѣкой во время половодья, и 3) озера, лежащія на второй террассѣ въ котловинахъ между песчаными дюнами; послѣдній типъ озеръ, какъ это показали изслѣдованія въ Арчадинскомъ лѣсничествѣ, является наиболѣе интереснымъ. Съ этой-то точки зрѣнія ольшатники тоже интересны для изученія, такъ какъ они для Донской области являются одной изъ древнѣйшихъ формацій. Растительность мѣловыхъ обнаженій, отчасти уже изученная, является одной изъ наиболѣе интересныхъ формацій.— Суходольная лѣсная растительность тоже, повидимому, очень интересна, такъ какъ въ Донской области такіе лѣса встрѣчаются очень рѣдко; въ этой же мѣстности есть степная дача «Дуброва», составляющая часть Дубровско-Александровскаго войскового лѣсничества. На основаніи изложенныхъ соображеній интересно было бы изслѣдовать эту мѣстность, что я и думаю сдѣлать нынѣшнимъ лѣтомъ; стѣсненный же въ матеріальномъ отношеніи я принужденъ просить у Спб. Общества Естествоиспытателей матеріальной поддержки. Въ заключеніе считаю не лишнимъ отмѣтить тотъ фактъ, что благодаря нѣкоторымъ обстоятельствамъ, я буду имѣть возможность изслѣдовать развитіе всѣхъ или же нѣкоторыхъ формацій въ продолженіе всего вегетаціоннаго періода, что имѣетъ не малое значеніе, потому что лѣтомъ, когда главнымъ образомъ производились изслѣдованія въ Донской области, отсутствовали уже весеннія формы, можетъ быть интересныя для той мѣстности».

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Геологіи и Минералогіи.

2-го апрѣля 1905 г.

(194-ое съ осн. Общ.).

1. Засѣданіе было открыто сообщеніемъ Предсѣдателя о по[illegible]шей въ концѣ марта 1905 г. кончинѣ дѣйствительнаго члена Об[illegible] профессора геологіи И. Казанскаго Университета, А. А. Штукенбер[illegible]

«31 марта скончался въ Казани одинъ изъ наиболѣе видныхъ [illegible]рѣйшихъ русскихъ геологовъ, членъ нашего Общества, заслуженный [illegible]нарный профессоръ Казанскаго Университета и президентъ [illegible] Общества Естествоиспытателей, Александръ Антоновичъ Ш[illegible]кенбергъ.

По окончаніи курса въ 1867 г. въ С.-Петербургскомъ Университ[illegible] гдѣ окончательно опредѣлились его научныя наклонности, А[illegible] Антоновичъ, послѣ непродолжительной дѣятельности на прак[illegible]поприщѣ, вернулся на научную дорогу, на которой трудился о[illegible] до самой кончины, заставшей его надъ разработкой и подготовкой [illegible] печати нѣсколькихъ изслѣдованій.

Къ числу наиболѣе значительныхъ его работъ относятся: геол[illegible]скій очеркъ Крыма, отчетъ о путешествіи въ Тиманскую тундру, н[illegible]ченное сочиненіе о Девонскомъ бассейнѣ Евр. Россіи, о девонской ф[illegible] Сибири, о кораллахъ и мшанкахъ каменноугольныхъ отложеній [illegible] Россіи, Тимана и Урала, геологическое описаніе области 138-го листа [illegible] Россіи и пр. Сочиненія покойнаго напечатаны въ «Трудахъ» С.-П[illegible]бургскаго и Казанскаго Обществъ Естествоиспытателей, въ «Запис[illegible] Минералогическаго Общества», въ «Мемуарахъ» Академіи Наук[illegible] «Трудахъ» и «Извѣстіяхъ» Геологическаго Комитета и пр.

По переѣздѣ въ Казань Штукенбергъ становится виднымъ общ[illegible]нымъ дѣятелемъ не только въ качествѣ профессора, но и как[illegible] дентъ Общества Естествоиспытателей, иниціаторъ и участникъ разл[illegible] научныхъ и научно-практическихъ предпріятій. Вспомнимъ, напр., [illegible] промышленную выставку въ Казани. Вообще его постоянно и гл[illegible] интересовало примѣненіе науки къ практическимъ вопросамъ, какъ [illegible] къ вопросамъ о водоснабженіи, о поискахъ полезныхъ ископаемыхъ [illegible] объ ихъ обработкѣ (Штукенбергомъ предложенъ своеобразный [illegible] обработки окисленныхъ мѣдныхъ рудъ).

Научное наслѣдіе, оставленное Штукенбергомъ, сохранитъ за [illegible] имя ученаго, научные интересы котораго не ослабѣли ни съ возр[illegible]

ии при обстоятельствахъ, далеко не являвшихся достаточно благопріятными для ученыхъ изслѣдованій. Въ казанскомъ же обществѣ еще долго будетъ жить благодарная память о покойномъ, какъ о мѣстномъ дѣятелѣ, ревнителѣ просвѣщенія и поборникѣ естественно-историческаго изученія обширнаго края.

2. Секретарь доложилъ поступившія въ Отдѣленіе прошенія о научныхъ командировкахъ лѣтомъ текущаго года:

1) Отъ дѣйствительнаго члена С. А. Яковлева—въ Олонецкую губ., для продолженія его геологическихъ изслѣдованій юго-западнаго побережья Онежскаго озера, съ субсидіей въ 200 руб.

2) Отъ окончившаго курсъ Спб. Университета, студента IV курса Горнаго Института и члена-сотрудника Общества (по Зоологическому Отдѣленію), А. А. Починкова—въ Архангельскую губ., для геологическихъ изслѣдованій въ бассейнѣ р. Пинеги. Размѣръ просимой субсидіи въ ходатайствѣ не означенъ.

3) Отъ члена-сотрудника, студента Физико-Математическаго факультета И. Спб. Университета, К. К. Матвѣева—въ Пермскую губ., для изученія пермско-каменноугольныхъ, пермскихъ и постплiоценовыхъ отложеній, съ субсидіей въ 150 рублей.

4) Отъ студента Физико-Математическаго факультета И. Спб. Университета И. И. Смирнова — въ Донскую область и въ нѣкоторыя мѣстности Кіевской, Волынской, Курской и Харьковской губ., для палеофитологическихъ изслѣдованій, съ субсидіей въ 150 рублей.

5) Отъ хранителя Почвеннаго Музея при Минералогическомъ кабинетѣ И. Спб. Университета В. И. Искюль—въ Саратовскую и Самарскую губ. для почвенныхъ изслѣдованій, съ субсидіей въ 150 рублей.

6) Отъ члена-сотрудника М. Г. Дементьева—въ различныя мѣста Финляндіи, а также въ Олонецкую губ., для минералогическихъ изслѣдованій, безъ субсидіи.

3. Въ виду наличности 850 рублей изъ экскурсіонныхъ суммъ Отдѣленія на 1905 годъ (700 руб., ассигнуемыхъ по смѣтѣ, и 150 руб., оставшихся отъ 1904 года), постановлено ассигновать г. Починкову субсидію въ размѣрѣ 200 руб., удовлетворить ходатайства всѣхъ остальныхъ лицъ и просить Совѣтъ снабдить всѣхъ командировками.

4. Разсмотрѣвъ вопросъ объ измѣненіи типа изданія «Протоколовъ Засѣданій», внесенный Отдѣленіемъ Ботаники въ Общее Собраніе 28-го декабря 1904 года, обсужденіе котораго не было закончено въ предыдущемъ засѣданіи.

Послѣ обсужденія этого вопроса, Отдѣленіе высказалось принципіально противъ предложенія Ботаническаго Отдѣленія объ измѣненіи типа изданія

«Протоколовъ», какъ связующаго звена между всѣми тремя Отд[illegible] Общества. Въ виду же разростанія размѣровъ «Протоколовъ» и [illegible] съ этимъ дефицита по ихъ печатанію, Отдѣленіе находитъ желат[illegible] чтобы въ прибавленіяхъ къ «Протоколамъ» печатались лишь стат[illegible] большого объема, имѣющія характеръ предварительныхъ сообщ[illegible] случаѣ если бы, въ силу этого, оказались остатки отъ ассиг[illegible] печатаніе «Протоколовъ» суммъ, то они, по мнѣнію Отдѣленія, [illegible] бы быть раздѣлены на 3 части и предоставлены въ распоряженіе Отд[illegible]

5. Доложено ходатайство проф. Ф. Ю. Левинсона-Лесс[illegible] напечатаніи въ «Трудахъ» его работы о Мугоджарскихъ гор[illegible] также работъ его ученицъ г-жъ Ереминой: «Къ петрографіи Му[illegible] скихъ горъ», Кулаковской: «О Гелатскомъ тералитѣ» и Гр[illegible] вой: «Къ петрографіи Закавказья». Постановлено напечатать.

6. Секретарь доложилъ о поступившей въ Отдѣленіе рукопис[illegible] Матвѣева: «Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Закаспійскую [illegible] лѣтомъ 1904 года», которую постановлено напечатать въ прибав[illegible] «Протоколамъ».

7. Предложены въ члены-сотрудники: хранитель Почвеннаго Муз[illegible] Минералогическомъ Кабинетѣ И. Спб. Университета Владиміръ [illegible] вичъ Искюль и студентъ Физико-Математическаго факультета [illegible] Университета Николай Николаевичъ Смирновъ. Предложили: А. [illegible] странцевъ, А. П. Карпинскій и П. П. Сущинскій.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

Отчетъ по оборудованію Мурманской Біологической Ст[illegible] и лѣтнія работы на ней въ 1904 г.

К. Дерюгинъ.

Работы по оборудованію Мурманской Біологической [illegible] ціи, далеко не законченныя въ предыдущемъ году, были [illegible] мѣчены Коммиссіею, завѣдующею Станціею, и на от[illegible] 1904 г. въ еще болѣе широкомъ размѣрѣ. Благопріят[illegible] условіемъ для дальнѣйшаго устроенія Станціи, и въ отно[illegible] внѣшняго благоустройства, и въ отношеніи научной д[illegible]

сти, явилось удовлетвореніе ходатайства Общества и XI Всероссійскаго Съѣзда Естествоиспытателей и Врачей объ отпускѣ для нуждъ Станціи 15,000 руб. единовременно и по 8,500 руб. ежегодно.

Вмѣстѣ съ ассигнованіемъ въ распоряженіе Общества съ 1-го Января 1904 г. указанныхъ суммъ, былъ утвержденъ (31-го Декабря 1903 г.) и новый Уставъ Станціи, напечатанный въ № 7 «Протоколовъ» за 1903 г. На засѣданіяхъ Коммиссіи, завѣдующей Станціею, въ новомъ ея составѣ (первое засѣданіе состоялось 24-го Января) мною были указаны насущныя нужды Станціи, къ удовлетворенію которыхъ Коммиссія и рѣшила приступить немедленно, при чемъ мнѣ было поручено, по примѣру прошлаго года, вмѣстѣ съ лаборантскими обязанностями принять на себя и выполненіе всѣхъ работъ по оборудованію Станціи. Изъ наиболѣе крупныхъ работъ, намѣченныхъ къ выполненію, слѣдуетъ прежде всего отмѣтить отдѣлку стараго дома Станціи и постройку новаго, что главнымъ образомъ связано съ примѣненіемъ новаго Устава, значительно расширяющаго дѣятельность Станціи. Согласно этому Уставу, Станція должна быть открытою круглый годъ, при чемъ она находится въ непосредственномъ завѣдываніи особаго лица (завѣдующій), живущаго на ней съ соотвѣтствующимъ штатомъ низшихъ служащихъ. Въ виду этого надлежало старый домъ приспособить для зимы и, согласно постановленію Коммиссіи, отдѣлать въ немъ квартиру завѣдующему. Для другихъ же служащихъ рѣшено было построить особое зданіе, гдѣ отвести жилое помѣщеніе и занимающимся на Станціи, комнаты которыхъ въ старомъ зданіи отчасти отошли подъ квартиру завѣдующаго.

Кромѣ этихъ двухъ крупныхъ работъ, предстояло еще построить сарай и ледникъ, окончить машинный домикъ, пристань и павильонъ надъ гранитнымъ бассейномъ, закончить оснастку бота, обставить надлежащимъ образомъ акваріальную, библіотеку и лабораторіи, изслѣдовать въ зоологическомъ отношеніи окрестные участки моря и т. д. Подготовительныя работы шли почти всю зиму и весну. Уже въ концѣ апрѣля цѣлый транспортъ различныхъ предметовъ былъ нагруженъ на пароходъ

Архангельско-Мурманскаго Общества «Графъ Литке» и отпр-
ленъ на немъ въ г. Александровскъ. На этотъ пароходъ бы
погруженъ и громадный акваріумъ (см. табл. къ стр. 94), из-
товленный по особому заказу г. Г. Циммерманомъ въ Петербу-
Такъ какъ означенный акваріумъ нѣсколько отличается от
щаго типа акваріумовъ, то я позволю себѣ на немъ остановит
немного подробнѣе. Еще зимою 1902 г., имѣя въ виду устр
надлежащимъ образомъ акваріальное отдѣленіе при Станці
совмѣстно съ Д. К. Глазуновымъ, выработалъ проектъ
шого морского акваріума, въ которомъ, по возможности
вершенно было бы устранено соприкосновеніе морской в
съ металлическими частями акваріума. Это было достиг
слѣдующимъ образомъ. Дно акваріума и колонки (10) — чуг
ныя, но совершенно изолированныя отъ морской воды стек
ными плитами и полосами, положенными на слой цемента
стѣнки изъ зеркальнаго стекла. Длина акваріума 4 арш.,
рина—$1^1/_4$ ар., вышина—14 верш. Весь акваріумъ раздѣля
на 4 отдѣленія стеклянными перегородками, которыя
вынимаются. Такимъ образомъ можно разнообразить вели
бассейновъ. Въ одномъ углу акваріума помѣщается т
стеклянная трубка, поддерживающая воду на одномъ и
же уровнѣ (такими запасными трубками можно устан
уровень воды на различной высотѣ), а въ другомъ углу
ходится выпускной кранъ. Благодаря тому, что стекля
перегородки не вплотную прилегаютъ къ стѣнкамъ акв
устанавливается необходимый обмѣнъ воды. Весь ак
помѣщается на массивномъ березовомъ постаментѣ вы
въ 1 арш. $12^1/_2$ верш. На полу, между ножками пост
устроенъ свинцовый бассейнъ на деревянной основѣ
на—3 арш. $13^1/_2$ верш., ширина—1 арш. 1 верш.,
7 верш.). Между акваріумомъ и свинцовымъ бассейномъ
ложены 2 рѣшетчатыя полки (шириною по $6^1/_2$ верш. ка
на которыхъ устанавливаются мелкіе стеклянные акв
Такимъ образомъ, сифонами вода изъ большого акв
жетъ перекачиваться въ малые, а отсюда уже пост
свинцовый бассейнъ, откуда выводится подъ поломъ
Кромѣ этого акваріума, съ пароходомъ были отправлены

численные мелкіе акваріумы, новая мебель, посуда, реактивы и разнообразные другіе предметы.

Отчетнымъ лѣтомъ изъявили желаніе работать на Станціи: Д. И. Дейнека, ассистентъ при Анатомо-Гистолог. Кабинетѣ Университета, С. М. Розановъ и В. А. Догель, оставленные при С.-Петербургскомъ Университетѣ, С. Н. Савельевъ, прослушавшій курсъ въ томъ же Университетѣ и Н. А. Бируля, студентъ того же Университета.

Избранный Коммиссіей и утвержденный Общимъ Собраніемъ новый завѣдующій Станціей, С. В. Аверинцевъ, согласно порученію Коммиссіи, долженъ былъ совершить поѣздку заграницу для осмотра сѣверо-западныхъ европейскихъ станцій и прибыть на нашу Мурманскую Станцію лишь къ концу лѣта. 23-го мая я съ гг. Дейнекой, Розановымъ, Савельевымъ и Бирулей выѣхали изъ Петербурга въ Архангельскъ. За нѣсколько дней до нашего отъѣзда туда же былъ отправленъ вновь назначенный препараторъ Станціи И. Прокофьевъ, бывшій служитель Зоолог. Каб. Университета.

Въ Архангельскѣ я сдалъ работы по отдѣлкѣ стараго дома, постройкѣ новаго дома и сарая подрядчику И. В. Митину, причемъ весь матеріалъ, кромѣ бревенъ (ихъ мнѣ любезно уступилъ Л. Л. Брейтфусъ, начальникъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи), долженъ былъ быть доставленъ подрядчикомъ Митинымъ.

Закончивъ переговоры съ подрядчикомъ о строительныхъ работахъ и др. дѣла по закупкѣ различныхъ матеріаловъ, 28-го мая мы выѣхали на Мурманъ на пароходѣ «Ломоносовъ» и послѣ трехдневнаго плаванія благополучно прибыли въ Александровскъ.

Еще зимою меня неоднократно безпокоилъ вопросъ о томъ, какъ перенесутъ всѣ прошлогоднія сооруженія Мурманскую зиму. Къ крайнему моему удовольствію все на Станціи перезимовало прекрасно. Машина Böttger'a, смазанная въ прошломъ году передъ отъѣздомъ саломъ, послѣ удаленія онаго оказалась какъ новая, безъ малѣйшихъ слѣдовъ ржавчины.

Водопроводныя трубы, изъ которыхъ была выпущена вода, также перезимовали прекрасно. Даже участокъ свинцовой тру-

бы, лежащій въ морѣ, въ полосѣ прилива и отлива, и за-
ланный на зиму особою деревянною коробкою, оказал
вершенно не поврежденнымъ льдомъ. Въ комнатахъ, проста-
ваемыхъ понемногу всю зиму, сырости замѣтно не было. Во-
обще все оказалось въ полномъ порядкѣ.

7-го іюня прибылъ подрядчикъ съ рабочими, которые при-
нялись за отдѣлку стараго дома. Не касаясь деталей этихъ ра-
ботъ, отмѣчу лишь самое существенное. Въ теченіе отчетного
лѣта въ старомъ домѣ были произведены и закончены слѣдую-
щія работы:

1) Оконопачены стѣны всего дома съ внутренней стороны.

2) Оштукатурены стѣны 217 кв. саж.

3) Перестланы и сплочены полы во всѣхъ комнатахъ и
корридорахъ, причемъ, гдѣ требовалось, была сдѣлана новая
смазка (въ нѣкоторыхъ мѣстахъ подъ поломъ оказались гро-
мадныя дыры, сообщающіяся съ наружной средой).

4) Приправлены всѣ двери и окна, причемъ послѣ-
гдѣ требовалось, поставлены на сукно.

5) Въ большой лабораторіи снята громадная голландская
печь съ коренною трубою, а взамѣнъ къ стѣнѣ реактивной
комнаты поставлена утермаркская печь. Благодаря этому, ла-
бораторія очень выиграла въ мѣстѣ.

6) Въ малой лабораторіи, въ видѣ опыта, установлена ме-
ская печка.

7) Отдѣланъ лѣтній балконъ (фонарь), который превращен
въ зимнее помѣщеніе. Для этого стѣны, потолокъ и полъ обо-
ты досками и войлокомъ и отдѣланы штукатуркой. Въ этом
балконѣ, выходящемъ въ малую лабораторію, можно поставить
рабочій столъ. Такимъ образомъ, получилось еще одно от-
красное рабочее мѣсто.

8) Отдѣлана квартира завѣдующаго, которому отведено
согласно постановленію Коммиссіи, четыре комнаты. Две жи-
лыя комнаты занимающихся, прилежащія къ столовой, соеди-
нены въ одну и предназначены для спальни завѣдующаго, при-
чемъ коренная труба снята совершенно, а голландская печь
перемѣщена къ стѣнѣ кухни. Общая столовая занимающихся
будетъ служить столовой и гостиной, а сосѣдняя жилая ком-

ната (подъ лѣстницей) кабинетомъ завѣдующаго. Кромѣ того, совершенъ рядъ болѣе мелкихъ ремонтныхъ работъ по старому дому: перемѣнены всѣ дверцы въ печахъ на герметическія и слесарныя, исправленъ очагъ въ кухнѣ, поставлены новые навѣсы и ручки къ нѣкоторымъ дверямъ и т. п. Всѣ работы по ремонту и отдѣлкѣ стараго дома исполнены подрядчикомъ Митинымъ за 1,584 рубля.

Одновременно съ отдѣлкой стараго дома шли и другія строительныя работы. Въ виду того, что на нашемъ полуостровкѣ мѣста для построекъ болѣе не оказалось, пришлось для зданія новаго дома подыскивать подходящую площадку на ближайшихъ скалахъ материка.

Саженяхъ въ 50-ти отъ стараго дома, въ юго-западномъ направленіи, я нашелъ небольшое болѣе или менѣе ровное мѣсто, на которомъ и рѣшилъ построить новый домъ. Однако, даже и здѣсь пришлось взорвать динамитомъ выдающіеся гранитные бугры, что совершено было мною лично съ помощью поденщиковъ, бурившихъ дыры, такъ какъ норвежцы-каменьщики, работавшіе по близости, пользуясь спѣшностью нашихъ работъ, заломили невѣроятно высокую цѣну. Въ теченіе двухъ мѣсяцевъ новый домъ удалось подвести подъ крышу и теперь онъ представляется въ такомъ видѣ. Согласно предположенію Коммиссіи, домъ двухъэтажный, длиною 21 арш., шириною—14 арш., при вышинѣ комнатъ нижняго этажа въ $3^1/_2$ арш., а верхняго—4 арш.

Домъ разбитъ такъ, что длинный фасадъ съ нараднымъ тамбуромъ обращенъ къ Станціи, т. е. на сѣверо-востокъ, а короткій фасадъ—къ городу и гавани, т. е. на юго-востокъ.

Такъ какъ зданіе это предназначено для пріѣзжающихъ біологовъ и въ то же время для персонала низшихъ служащихъ, то, согласно желанію Коммиссіи, весь домъ раздѣленъ капитальною стѣною на двѣ половины, одна изъ которыхъ (юго-восточная) предназначена для первыхъ, другая (сѣверо-западная)—для вторыхъ. Соотвѣтственно этому, въ первой половинѣ (т. е. для занимающихся) оконныя рамы трехстекольныя, а во второй—шестистекольныя. Вышина оконъ въ первомъ этажѣ вездѣ $1^1/_4$ арш. $\times$ 2 арш., во второмъ — 1 арш. 5 вершк. $\times$ $2^1/_4$ арш.

Общее расположеніе комнатъ въ новомъ домѣ [illegible] (см. планъ).

Парадная съ тамбуромъ (1) ведетъ въ сквозной [illegible] доръ (2), который оканчивается дверью, ведущею на [illegible] стройку (6) съ кладовыми (7). Въ корридорѣ имѣется, [illegible] того, 2 двери и лѣстница во второй этажъ. Первая дверь [illegible] парадной налѣво ведетъ въ двѣ жилыя комнаты для при[illegible] щихъ біологовъ (3 и 4); вторая дверь ведетъ въ [illegible] кухню (5), предназначенную для стряпни всѣмъ занимающимся.

Во второмъ этажѣ той же юго-восточной половины, [illegible] противъ лѣстницы, находится небольшая жилая комната [illegible] одного занимающагося (2). Налѣво отъ лѣстницы двухств[illegible] дверь ведетъ въ общую столовую-читальню (размѣры $8^3/_4$ арш. $\times 7^1/_2$ арш.) (3); столовая сообщается дверью съ [illegible] большою жилою комнатою (4), могущею служить спальн[illegible] для двухъ занимающихся.

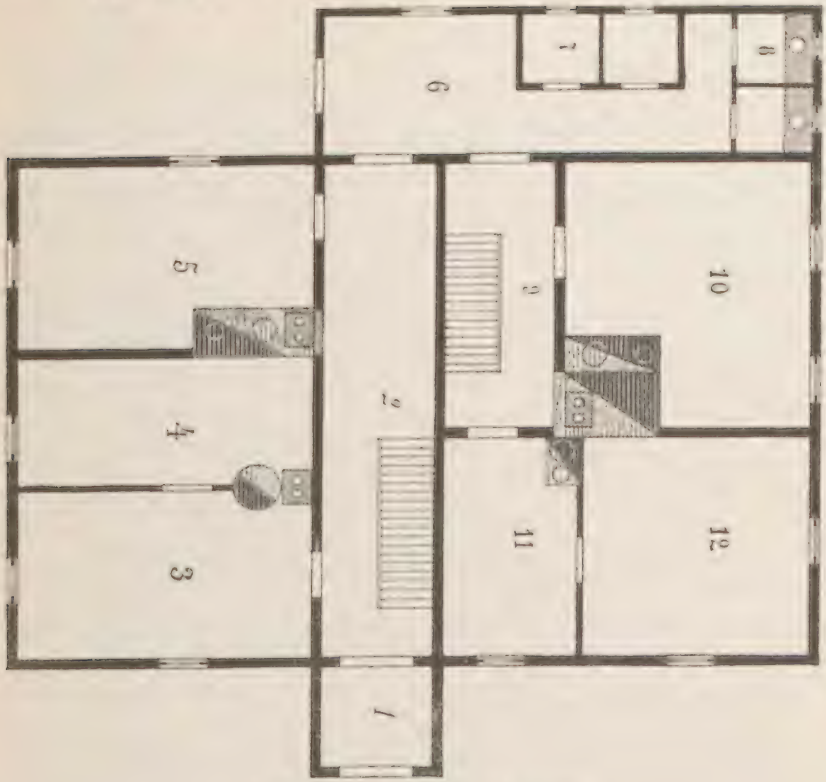
Въ сѣверо-западную, служительскую, половину вх[illegible] устроенъ лишь со стороны пристройки; здѣсь также [illegible] нижній и верхній корридоры.

Въ первомъ этажѣ расположена большая кухня съ р[illegible] скую печью для всѣхъ рабочихъ (10) и квартира изъ дв[illegible] комнатъ (въ одной имѣется небольшая плита) для капит[illegible] будущаго судна (11 и 12).

Въ верхнемъ этажѣ три комнаты: одна большая (6) — [illegible] всѣхъ холостыхъ рабочихъ, другія двѣ, сообщающіяся м[illegible] собою дверью, предназначены для препаратора или [illegible] семейнаго служащаго (7 и 8). Подъ домомъ устроено [illegible] большихъ подвала.

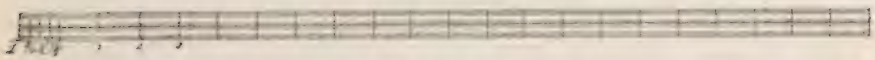
Въ теченіе двухъ мѣсяцевъ работы удалось подвести до[illegible] подъ крышу (она даже загрунтована) и совершить всѣ не[illegible] ходимыя внутреннія плотничныя, столярныя и печныя работ[illegible] Только нѣкоторая часть работъ, выполненіе которыхъ въ не[illegible] вомъ же году явилось бы весьма непрактичнымъ въ с[illegible] ожидаемой осадки зданія, какъ напримѣръ, конопатка, [illegible] стилка половъ и т. п., отложена на слѣдующее лѣто.

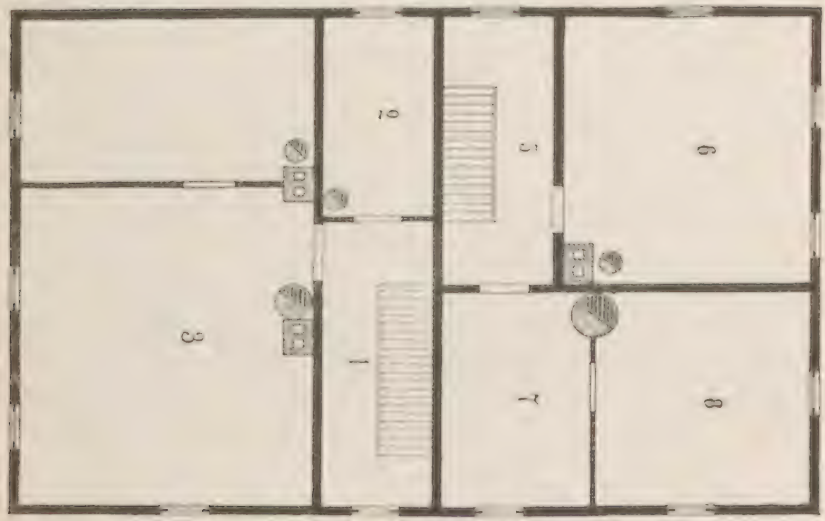
Штукатурка стѣнъ и потолковъ по тѣмъ же соображени[illegible] также отложена на будущее время.



Планъ новаго дома. 1-ый этажъ.

Масштабъ: 1 см = 1 арш





Планъ новаго дома. 2-ой этажъ.

Расходы по постройкѣ новаго дома въ отчетномъ году въ общихъ суммахъ представляются слѣдующими:

1) Плотничныя работы.	1,161	руб.	—	коп.
2) Столярныя »	184	»	—	»
3) Печныя »	471	»	50	»
4) Строительные матеріалы (доски, кирпичъ и т. д.).	1,179	»	—	»
5) Фундаментъ	225	»	—	»
6) Грунтовка.	35	»	—	»
7) Различные приборы и др. металлическіе предметы	159	»	22	»
8. Обшивочный матеріалъ (рустикъ, шпунтовка) съ доставкой. . . .	185	»	28	»
9) 723 бревна (Л. Л. Брейтфусу). .	867	»	60	»
10) Провозъ матеріаловъ изъ г. Архангельска въ г. Александровскъ . .	600	»	—	»
Итого . .	5,067	руб.	60	коп.

Присоединивъ къ этому предположительно на окончаніе плотничныхъ и малярныхъ работъ съ оштукатуркой потолковъ около 1,000 руб. (слѣдовательно, безъ отдѣлки стѣнъ снаружи и снутри, что можно отложить на болѣе отдаленное время, когда осадка зданія прекратится), получимъ сумму въ 6,067 руб. 60 коп. Принявъ во вниманіе, что новый домъ лишь на $1^1/_2$ саж. меньше стараго, надо признать, что онъ построенъ на весьма сходныхъ условіяхъ, даже если въ ближайшемъ будущемъ и придется сдѣлать добавочные расходы по его окончательной отдѣлкѣ.

Что касается до постройки сарая при Станціи, то я рѣшилъ воспользоваться благопріятными природными условіями и воздвигнулъ его на перешейкѣ, отдѣляющемъ нашъ полуостровъ отъ материка; въ большіе приливы этотъ перешеекъ заливается водою и нашъ полуостровъ превращается въ островъ. По составленному мною чертежу, сарай одновременно долженъ былъ служить и складомъ для матеріаловъ и снастей и докомъ

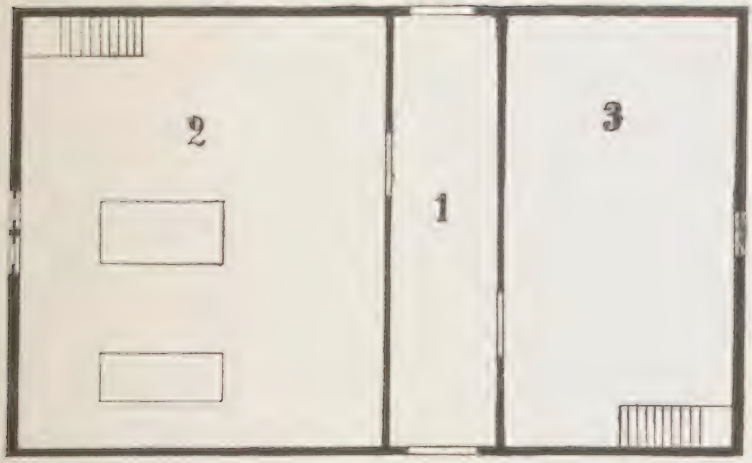
для станціонныхъ мелкихъ судовъ. Изслѣдовавъ мѣстныя условія, я нашелъ выполненіе этого проекта вполнѣ возможнымъ, хотя и пришлось пробить динамитомъ въ скалѣ каналъ для ввода лодокъ въ докъ.

Послѣ работъ отчетнаго лѣта сарай-докъ совершенно закончепъ и представляется въ такомъ видѣ (см. планъ).

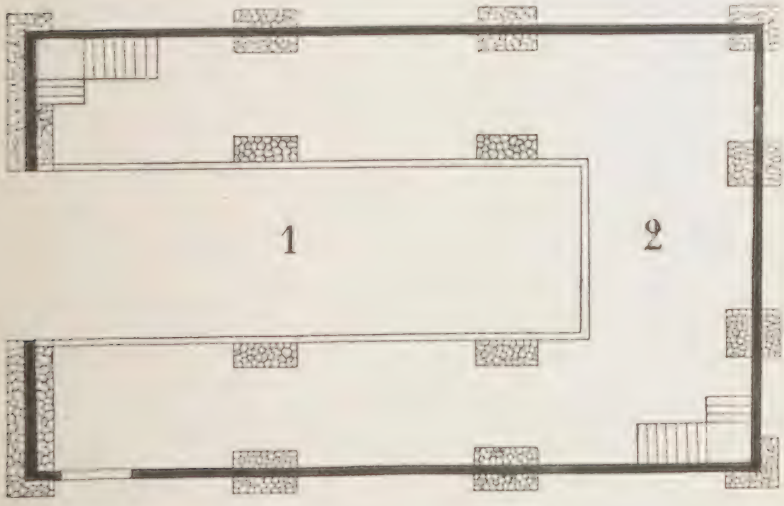
Все зданіе двухъэтажное, длиною — 21 ар., шириною — 14 ар., воздвигнуто на 16-ти каменныхъ столбахъ, сложенныхъ изъ кусковъ гранита на портландскомъ цементѣ. Оно расположено поперекъ вышеописаннаго перешейка своею длинною осью такъ, что сѣверо-восточная длинная стѣна непосредственно прилежитъ къ отвѣсной скалѣ нашего полуострова.

Такимъ образомъ основаніе стараго дома Станціи находится почти на одномъ уровнѣ съ поломъ второго этажа сарая, благодаря чему, возможно прямо со скалы нашего полуострова входить во второй этажъ сарая. Какъ я уже отмѣтилъ, все зданіе покоится на 16 каменныхъ столбахъ, расположенныхъ по 4 въ четыре продольныхъ ряда. Такъ какъ сарай разбитъ на перешейкѣ, покатомъ къ морю, то передніе столбы выше заднихъ (вышина столбовъ перваго ряда—3 ар., 2-го—3 ар., 3-го—2½ ар.). Пространство между 2-мъ и 3-мъ продольными рядами столбовъ и представляетъ собою каналъ дока (1), который углубленъ въ материковой скалѣ цѣлымъ рядомъ послѣдовательныхъ динамитныхъ взрывовъ. Длина канала дока—15½ ар., ширина—4 ар. 12 в. При полномъ приливѣ глубина дока у переднихъ столбовъ—6 ф., у среднихъ—5 ф., заднихъ 3 ф. 8 д. При полномъ отливѣ докъ совершенно осыхаетъ.

Боковые просвѣты канала и тупикъ между каменными столбами забраны досками. Пространство между передними каменными столбами 1 и 2, 3 и 4 рядовъ заложено сплошь камнями на цементѣ, чтобы предотвратить разрушеніе столбовъ прибоемъ льда зимою. Первый этажъ (выш. 4 ар.) имѣетъ по бокамъ канала полъ въ видѣ буквы П (2). Нѣкоторые столбы, поддерживающіе балки второго этажа, а также и нѣкоторыя балки, устроены двойными (т. е. связь по два бревна) для подъема большихъ тяжестей.



Планъ сарая-дока. Верхній этажъ. 1) Корридоръ. 2 и 3) Амбары.



Масштабъ Аршина въ 1 см

Планъ сарая-дока. Нижній этажъ. 1) Каналъ дока. 2) Полъ.

На фасадѣ, надъ въѣздомъ въ каналъ, имѣются громадныя ворота; сбоку, со стороны Станціи, устроена дверь. Первый этажъ сарая-дока сообщается со вторымъ двумя лѣстницами и двумя люками. Одинъ большой люкъ ($3^1/_2$ ар. $\times$ 2 ар.) надъ каналомъ для подъема тяжестей прямо съ лодки во второй этажъ, другой — поменьше ($3^1/_2$ ар. $\times$ $1^1/_2$ ар.) надъ поломъ перваго этажа для подъема во второй этажъ клади, уже ранѣе выгруженной.

Въ второмъ этажѣ устроено 2 амбара (2 и 3), отдѣленныхъ одинъ отъ другого сквознымъ поперечнымъ корридоромъ (шир. $3^1/_4$ ар.). Входъ въ этотъ корридоръ (1) идетъ непосредственно съ упомянутой выше скалы нашего полуострова. Къ другому концу этого корридора надлежитъ подвести мостъ, который необходимо перекинуть на ближайшую скалу материка, лежащую всего лишь саженяхъ въ 10.

Такъ какъ основаніе новаго и стараго домовъ лежатъ почти на одномъ уровнѣ съ поломъ 2 этажа сарая, то, благодаря корридору и мосту, между обоими зданіями черезъ сарай будетъ установлено безпрепятственное сообщеніе. Между тѣмъ, до сихъ поръ, во время большихъ приливовъ, мы были отрѣзаны отъ материка переливающеюся черезъ перешеекъ водою. Вышина 2 этажа сарая до конька крыши—$6^1/_2$ ар. (до балокъ $2^1/_2$ ар.). Въ большомъ амбарѣ (14 ар. $\times$ $10^1/_4$ ар.) имѣется громадное двойное окно ($2^1/_4$ ар. $\times$ 2 ар. 10 в.) съ полуциркулемъ наверху, въ маломъ амбарѣ (14 ар. $\times$ 7 ар.)—одно окно ($2^1/_4$ ар. $\times$ $1^1/_4$ ар.).

Стѣны сарая сдѣланы изъ сосновыхъ пластинъ (бревно пилилось пополамъ), оструганныхъ съ обоихъ сторонъ и вложенныхъ закроемъ въ пазы вертикальныхъ столбовъ. Всѣ работы (плотничныя, каменныя и др.) съ матеріалами обошлись въ 1000 руб., къ чему слѣдуетъ присоединить 180 руб., уплоченныхъ Л. Л. Брейтфусу за уступленныя имъ 150 бревенъ. По полученнымъ осенью отъ завѣдующаго Станціею извѣстіямъ сарай-докъ уже началъ функціонировать. Въ него сложены дрова, снасти и т. п. Въ концѣ сентября станціонный ботъ «Огса» былъ введенъ на зимовку въ докъ и весьма успѣшно поднятъ талями на уровень пола перваго этажа, гдѣ и укрѣпленъ подкладками.

Можно быть увѣреннымъ, что даже самые большіе зимніе приливы не коснутся дна бота.

Кромѣ отдѣлки стараго дома, постройки новаго дома и сарая-дока были произведены еще различныя строительныя работы собственными силами при помощи двухъ, нанятыхъ въ Архангельскѣ, плотниковъ. Такъ, былъ построенъ ледникъ, весьма удобнымъ мѣстомъ для котораго оказался уголъ, образуемый скалами нашего полуострова, прилежащими къ сараю.

Стѣны у ледника двойныя, при чемъ между стѣнами имѣется корридоръ, играющій роль подвала. Во внутренній бревенчатый срубъ (выш. 3 ар. 11 вер., шир. и дл. по 3 ар.) укладывается ледъ или снѣгъ; послѣдній можно насыпать сверху, прямо со скалы, черезъ особый люкъ въ потолкѣ. Наружная стѣнка ледника изъ досокъ (выш. $4^1/_2$ и $4^1/_4$ ар.; крыша односкатная; шир. — $3^3/_4$ ар., дл.—6 ар.). Изъ передней части корридора имѣется дверь во внутренній бревенчатый срубъ, гдѣ помѣщается ледъ.

Далѣе, закончено устройство пристани, къ которой добавлена еще одна лѣстница (шир. $2^1/_4$ ар., дл. $3^1/_2$ ар.) и одна площадка (шир.— 3 ар. 10 в.; дл.—4 ар. 2 в.).

Надъ гранитнымъ бассейномъ пришлось построить изъ досокъ павильонъ, такъ какъ устроенная въ прошломъ году стеклянная крыша не спасала бассейнъ отъ загрязненія всякимъ муссоромъ съ боковъ. Несмотря на то, что бассейнъ въ настоящее время находится въ совершенно закрытомъ помѣщеніи, освѣщеніе дна его вполнѣ достаточное благодаря стеклянной крышѣ и пяти большимъ боковымъ окнамъ.

Въ машинномъ домикѣ также были произведены дополнительно нѣкоторыя работы: перестланъ полъ, поставлена перегородка съ дверьми, благодаря чему въ домикѣ получилось двѣ комнаты; въ первой (съ однимъ окномъ) стоитъ машина Böttger'a, во второй (съ двумя окнами) установленъ верстакъ; вообще эта, послѣдняя, предназначена для мастерской и уже этимъ лѣтомъ въ ней работали наши плотники.

Кромѣ вышеуказанныхъ строительныхъ работъ, былъ произведенъ цѣлый рядъ работъ болѣе мелкихъ: починены лодки, устроены въ нѣкоторыхъ мѣстахъ лѣсенки, установлены полки

Общій видъ Станціи: жилищный домикъ (справа) [illegible]
Станціи: сарай-домъ съ ледникомъ; новый домъ [illegible]

[illegible] что даже самые [illegible]

[illegible] постройки нового дома [illegible] были произведены еще различныя [illegible] при помощи [illegible], нанятыя [illegible]. Такъ, былъ построенъ [illegible] для котораго вскалка [illegible] полуострова, прилежащими къ [illegible]

[illegible] при чемъ между стѣнами [illegible] воздуха. Во внутренній [illegible] (длины, шир. и вд. по 3 ар.) [illegible] можно насыпать сверху, [illegible] изъ погреба. Наружная стѣнка [illegible] ар.; [illegible] ар.). Въ передней части [illegible] бревенчатый срубъ, [illegible]

[illegible] пристани, въ которой [illegible] (шир. 2 ½ ар., дл. 3½ ар.) и [illegible] 10 в.; дл.—4 ар. 2 в.).

[illegible] бассейнъ пришлось построить [illegible] устроенная въ прошломъ году [illegible] бассейнъ отъ загрязненія [illegible] Помѣстив на ночь, что бассейнъ въ [illegible] совершенно закрытъ [illegible] достаточно [illegible] стеклянной [illegible] оставить окнамъ.

[illegible] были произведены [illegible] дерестяныя [illegible] полу въ домѣ [illegible] [illegible] предназначается для [illegible] [illegible]

[illegible] выть [illegible] [illegible] [illegible]

Общій видъ Станціи: машинный домикъ (справа); старый домъ Станціи; сарай-докъ съ ледникомъ; новый домъ (слѣва). Рис. 1.

Сарай-докъ во время отлива; справа ледникъ. Рис. 2.

собраны привезенные шкапы, повѣшена привезенная изъ Петербурга вывѣска съ надписью: «Мурманская Біологическая Станція И. СПБ. О-ства Естествоиспытателей», и т. д.

По прибытіи на Станцію я, какъ уже отмѣтилъ выше, нашелъ все въ порядкѣ. Вещи, отправленныя изъ Петербурга на пароходѣ «Графъ Литке», были перегружены въ Архангельскѣ на пароходъ «Ломоносовъ» и вмѣстѣ съ нами прибыли на станцію.

7 іюня прибыли рабочіе подрядчика Митина принялись за отдѣлку стараго дома, которая была закончена лишь къ серединѣ іюля.

Тяжелое это было время для всѣхъ насъ. Рабочіе ломали печи, вынимали окна и двери, перестилали полы, штукатурили стѣны, всюду соря известью, глиною, пескомъ и стружками. Приходилось постоянно переселяться изъ комнаты въ комнату, работать и обѣдать среди страшной пыли и грязи.

Къ концу іюня большая лабораторія, библіотека, реактивная, столовая и прилежащая къ ней комната были отдѣланы, и я рѣшилъ назначить, согласно пожеланію Мурманской Коммиссіи, оффиціальное открытіе Станціи на 29 іюня. Въ этотъ день Станція разукрасилась флагами: было совершено освященіе стараго дома и закладка новаго дома въ присутствіи представителей отъ города, членовъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи и др. гостей. Послѣ освященія состоялся обѣдъ, при чемъ были посланы телеграммы директору Станціи, В. М. Шимкевичу, президенту Общества А. А. Иностранцеву и г-ну Архангельскому губернатору. В. М. Шимкевичъ немедленно телеграммой сообщилъ объ открытіи Станціи Почетному Предсѣдателю Общества, Его Императорскому Высочеству Великому Князю Александру Михаиловичу, при чемъ выразилъ Его Высочеству глубокую благодарность за постоянныя заботы о нуждахъ Станціи.

По окончаніи отдѣлки стараго дома мы принялись за его внутреннее благоустройство, въ чемъ всѣ занимающіеся оказывали энергичное содѣйствіе.

Въ библіотекѣ установленъ еще одинъ большой шкапъ для книгъ, такъ что теперь всѣ стѣны почти сплошь заняты шка-

нами. По срединѣ библіотеки имѣется столъ, не дурно изготовленный мѣстнымъ столяромъ.

Въ реактивной, кромѣ двухъ шкаповъ (одинъ для реактивовъ, другой—для химической посуды), поставленъ новый прекрасный химическій столъ, крытый чернымъ линолеумомъ.

Большая и малая лабораторіи также обставлены соотвѣтствующимъ образомъ.

Благодаря вновь выписанной болѣе сильной лампѣ (съ двумя горѣлками) термостатъ Sartorius'а не дурно функціонируетъ, хотя и требуетъ тщательнаго ухода. Посрединѣ большой лабораторіи къ концу лѣта установленъ большой столъ для акваріумовъ, вода въ которыхъ продувается воздухомъ, нагнетаемымъ машиною Heinrici, стоящею въ малой лабораторіи. Обѣ лабораторіи снабжены какъ морскою, такъ и прѣсною водою.

Прѣсную воду нынче пришлось провести изъ дальняго ручья, отстоящаго почти на 250 саж. отъ зданія Станціи. Несмотря на это, нашъ маленькій таранъ прекрасно работалъ, давая около 360 вед. въ сутки. Однако, благодаря не бывало сухому лѣту, даже въ этомъ ручьѣ, всегда столь обильномъ водою, временами вода сильно спадала и по нѣсколько дней мы бывали лишены возможности пользоваться прѣснымъ водопроводомъ. Небольшія заградительныя работы на означенномъ ручьѣ могли бы устранить этотъ недостатокъ воды, что, впрочемъ, врядъ ли понадобится при всегда влажномъ, относительно, мурманскомъ лѣтѣ.

Оборудованіе акваріальной въ отчетномъ году также было закончено. Съ большимъ трудомъ и лишь съ помощью рабочихъ подрядчика, удалось втащить въ акваріальную большой акваріумъ, привезенный на пароходѣ изъ Петербурга. Пришлось вынимать въ акваріальной большое двойное окно, т. к. двери оказались слишкомъ тѣсными.

Акваріумъ установленъ посрединѣ акваріальной, при чемъ со всѣхъ сторонъ между нимъ и столами, расположенными вдоль стѣнъ, осталось вполнѣ достаточное пространство для работающихъ. Еще въ прошломъ году къ центру комнаты по потолку была проведена $^1/_2''$ водопроводная труба. Нынче она была снабжена краномъ и особой распредѣлительною систе-

[illegible] Стамбулъ. [illegible]

[illegible] въ Стамбулѣ. Въ большомъ амфитеатрѣ [illegible] [illegible] [illegible] (Pneumatic tramway)

Большая Лабораторія на Станціи. Рис. 3.

Акваріальная на Станціи. Въ большомъ акваріумѣ виды морскія анѣмоны и голотурія (Cucumaria frondosa). Рис. 4.

мой, благодаря которой каждое отдѣленіе акваріума снабжалось собственною безпрерывною струею морской воды. Послѣ первыхъ же экскурсій акваріумъ былъ заселенъ различными животными, которыя жили все лѣто и чувствовали себя большею частью прекрасно. Первое отдѣленіе, съ песчаннымъ грунтомъ и крупными ламинаріями, было населено иглокожими: Solaster endeca и S. papposus, Ctenodiscus crispatus, Asterias rubens (одинъ экземпляръ въ 19 дюймовъ), Cucumaria frondosa, Strongylocentrotus droebachiensis, Ophiopholis aculeata и др., и нѣкоторыми рыбами (Zoarces viviparus, Centridermichtys uncinatus). Во второмъ отдѣленіи, съ мелко-каменистымъ грунтомъ и кустами фукусовъ, жили различныя рыбы: Gadus virens, Gadus morrhua, Sebastes norvegicus, Pholis gunellus, Cyclopterus lumpus, Triglops pingelii. Третье отдѣленіе, съ песчанымъ грунтомъ, было всецѣло предоставлено прожорливымъ камбаламъ (Pleuronectes platessa и Pleuronectes flesus) и бычкамъ (Cottus scorpius). Наконецъ, 4-е отдѣленіе, съ каменистымъ грунтомъ и большими горками литотамнія, было населено разнообразными актиніями, офіурами, серпулидами и т. п. — вообще литотамніевой фауной. Здѣсь же жилъ нѣкоторое время Gorgonocephalus eucnemis и двѣ громадныя актиніи — краса нашихъ акваріумовъ. Одна изъ актиній, оливково-зеленая, принадлежитъ къ виду Actinoloba dianthus, другая же, красная, намъ совершенно неизвѣстна. Кромѣ этого большого акваріума, въ отчетномъ году было выставлено около 40 акваріумовъ болѣе мелкихъ, при чемъ почти всѣ они были населены животными. Каждому занимающемуся было предоставлено въ акваріальной по два крана, у которыхъ можно было расположить цѣлую небольшую систему мелкихъ акваріумовъ. Многіе акваріумы были заселены различными животными спеціально для цѣлей наблюденія надъ ихъ жизнью и условіями пребыванія въ акваріумахъ. Такъ были акваріумы спеціально съ Dentalium, съ Pecten, съ Cucumaria и асцидіями (Polycarpa и Halocynthia), съ Hippolyte, съ Bryozoa, съ Pycnogona, съ Cephalopoda, съ Rhynchonella и Terebratulina и т. д. Одинъ изъ довольно большихъ акваріумовъ былъ заселенъ различными мелкими животными: здѣсь разнообразіе жизненныхъ отношеній всегда

привлекало особенное вниманіе и наше, и случайныхъ посѣтителей.

Благодаря безпрерывному току морской воды, получаемой съ 8-и саженной глубины, животныя въ громадномъ большинствѣ случаевъ жили прекрасно. Въ теченіе отчетнаго лѣта неоднократно производился анализъ солености воды изъ нашихъ акваріумовъ ассистентомъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи, В. К. Солдатовымъ. Результаты анализа показали слѣдующее:

5. VI. S‰—33,30 ($AgNO_3$—18,42; Cl.‰—18,43)
2. VII. S‰—33,86 ($AgNO_3$—18,73; Cl.‰—18,74)
22. VII. S‰—33,71 ($AgNO_3$—18,66; Cl.‰—18,66)
29. VII. S‰—33,66 ($AgNO_3$—18,63; Cl.‰—18,66)

Какъ видно изъ результатовъ анализа соленость воды въ нашихъ акваріумахъ высокая и колебанія ничтожны. Необходимо замѣтить, что пониженіе солености, какъ показываютъ работы Мурманской научно-промысловой экспедиціи съ парохода «Андрей Первозванный», наблюдалось почти весь іюль мѣсяцъ и въ открытомъ морѣ, а потому временное пониженіе солености и въ гавани ничего угрожающаго не представляетъ. Въ іюнѣ же, какъ показываютъ приведенныя выше цифры, замѣчалось повышеніе солености (съ 33,30 до 33,86).

Почти всѣхъ рыбъ, жившихъ въ нашихъ акваріумахъ, мы кормили Arenicol'ами и Gammarus'ами, раковъ отшельниковъ Pandalus'ами и Hippolyt'ами, актиній мясомъ, Arenicol'ами и т. д.

Конечно, въ ближайшемъ будущемъ для цѣлаго ряда животныхъ необходимо подыскать подходящій кормъ. На моихъ глазахъ, напр., громадный Solaster endeca съѣлъ живую крупную Cucumaria frondosa, обыкновенныя Asterias rubens цѣлой группой уничтожили Pholis'a; тѣхъ же Pholis'овъ весьма охотно пожираютъ Cottus'ы; крупный Buccinum совершенно высосалъ одного мертваго Centridermichtys'a и т. д. Что условія въ акваріумахъ вполнѣ подходящи для жизни животныхъ указываетъ и то обстоятельство, что Pecten'ы, напримѣръ, жили прекрасно и даже откладывали яйца, которыя продолжали

развиваться; въ одномъ акваріумѣ изъ яйцъ вылупились Rossia glaucopis; хотя онѣ вскорѣ и стали дохнуть, но это, мнѣ думается, объясняется скорѣе отсутствіемъ подходящаго корма. Жили въ акваріумахъ нѣкоторое время и крупныя Rossia glaucopis и два экземпляра Octopus bairdi, однако имъ пришлось голодать, т. к. брошенныхъ имъ Hippolyt'овъ они не трогали. Итакъ, въ настоящее время оборудованіе акваріальной совершенно закончено. Число акваріумовъ при желаніи можно значительно увеличить, и въ нихъ занимающіеся не могутъ встрѣтить недостатка.

Машина Boettger'а прекрасно работала все лѣто, подавая въ баки на башню около 300 ведеръ въ одинъ часъ. Мы качали воду одинъ разъ въ сутки, т. к. расходовалось при безпрерывномъ токѣ воды въ акваріальной всего лишь около 500 вед. въ сутки. При увеличеніи числа акваріумовъ придется качать два раза въ сутки, что, конечно, не можетъ встрѣтить серьезныхъ препятствій. За машиной все лѣто ходилъ сынъ станціоннаго сторожа Иванъ Пономаревъ. Гранитный бассейнъ нынче также былъ наполненъ водою и въ немъ жили камбалы, бычки и др. рыбы.

Что касается до научныхъ работъ отчетнаго лѣта, то онѣ, благодаря сухой, теплой погодѣ и энергіи занимающихся были весьма успѣшными. На станціи работали: С. М. Розановъ, Д. И. Дейнека, С. Н. Савельевъ, В. А. Догель (пріѣхалъ 28 іюня) и Н. А. Бируля. Къ крайнему сожалѣнію, Д. И. Дейнека во время пути простудился и по прибытіи на Станцію ему пришлось лечь въ городскую больницу, гдѣ онъ пробылъ съ мѣсяцъ. Тѣмъ не менѣе, по выходѣ изъ больницы, онъ въ теченіе одного мѣсяца успѣлъ собрать интересный матеріалъ по сравнительной гистологіи мышцъ у безпозвоночныхъ. Здѣсь же воспользуюсь случаемъ принести и отъ себя и отъ Д. И. Дейнеки искреннюю и глубокую благодарность врачу Мурманской научно-промысловой экспедиціи, д-ру А. К. Гаусману, за его чрезвычайно теплое участіе къ нашему больному товарищу. Этотъ случай еще лишній разъ подчеркиваетъ важность для живущихъ и работающихъ на Станціи близости города. Если бы вблизи не было больницы, то положеніе больного въ той

обстановкѣ, въ которой мы прожили первую половину лѣта, было бы крайне тяжелымъ.

С. М. Розановъ занимался систематикой немертинъ, С. Н. Савельевъ и В. А. Догель продолжали свои наблюденія, первый — надъ свободно живущими нематодами, второй — надъ грегаринами, паразитирующими въ Chirodota pellucida, и надъ паразитами этихъ грегаринъ.

Н. А. Бируля работалъ по общему курсу зоологіи, а также собралъ коллекцію Polychaeta, которую разрабатываетъ въ систематическомъ отношеніи.

Эскурсіи совершались почти ежедневно, то на ботѣ, то на шлюпкахъ.

Нашъ ботъ «Orca», поднятый прошлою осенью у пристани, перезимовалъ недурно. Нынче, передъ спускомъ, онъ былъ заново окрашенъ, причемъ на немъ установленъ новый опускной киль, такъ какъ старый оказался слишкомъ тонкимъ. Конструкція новаго киля, изготовленнаго заводомъ А. Заварзина подъ фирмою «Степановъ», интересна въ томъ отношеніи, что онъ сложенъ изъ двухъ листовъ съ прокладкой между ними желѣзныхъ полосъ, идущихъ по краю и крестообразно по серединѣ. Благодаря этому, при относительной легкости киля, получается большая прочность. На кормѣ былъ установленъ новый массивный желѣзный оцинкованный погонъ, который приспособленъ и для подъема трала. Кромѣ того, укрѣплена задняя мачта добавочною парою вантъ; всѣ веревочныя части снастей перемѣнены на болѣе прочныя; пріобрѣтенъ новый якорь (около 1 пуд. вѣсомъ) съ длиннымъ толстымъ тросомъ (ликтросъ); въ кормовомъ воздушномъ отдѣленіи вставленъ иллюминаторъ для провѣтриванія; къ борту привинчены особыя скобы, въ которыя вставляются кронштейны съ подвѣшеннымъ къ нимъ рѣшетомъ для промывки содержимаго трала. Такимъ образомъ вооруженіе бота и приспособленіе его для зоологическихъ работъ, на что было обращено особенное вниманіе, теперь совершенно закончено. Во время многочисленныхъ экскурсій на ботѣ «Orca», совершенныхъ въ теченіе отчетнаго лѣта, мы въ достаточной мѣрѣ освоились съ условіями работы на немъ, при чемъ оказалось вполнѣ

удобнымъ тралировать даже на глубинахъ почти въ 100 саженъ, примѣняя въ качествѣ двигателя то всѣ три паруса въ различныхъ комбинаціяхъ, то весла; послѣднія оказывали намъ неоднократно не малую помощь.

Кромѣ бота, въ распоряженіи занимающихся была новая прекрасная шлюпка (Flötmansbot), пріобрѣтенная для Станціи по моей просьбѣ черезъ г. Брейтфуса г-номъ А. Е. Таратиномъ въ Тромсэ (Норвегія); размѣры ея: длина—8 арш., ширина $2^1/_2$ арш. Благодаря прочности, легкости на ходу, удобному внутреннему расположенію скамеекъ, оставляющихъ обширное свободное мѣсто на кормѣ, гдѣ происходитъ главнымъ образомъ зоологическая работа, шлюпка эта является весьма подходящею для экскурсій въ небольшомъ отдаленіи отъ берега, напр., для поѣздокъ въ Палу-губу, Оленью-губу, къ Оленьимъ остр. и т. п. Для работъ въ предѣлахъ самой гавани, гдѣ и нынче было заброшено нѣсколько десятковъ драгъ, мы пользовались еще болѣе мелкими лодками, каковыми являются старая шлюпка и небольшая іола. Для пелагическаго лова въ гавани и для поѣздокъ въ городъ большею частію служила небольшая шлюпка, пріобрѣтенная мною нынче отъ г. Таратина. Такимъ образомъ въ отношеніи мелкихъ рабочихъ судовъ Станція въ настоящее время обезпечена. Тѣмъ болѣе ощущается жгучій недостатокъ въ крупномъ суднѣ, которое могло бы совершать рейсы въ открытое море и сосѣдніе фіорды: Мотовскій заливъ, Уру-губу и др. Не говоря уже объ этихъ фіордахъ съ богатою донною фауною, мы лишены возможности работать даже въ ближайшихъ окрестностяхъ Станціи, именно въ среднихъ частяхъ Кольскаго залива, гдѣ глубины далеко превышаютъ едва доступныя намъ пока 100 саж.

Еще зимою я предложилъ Коммиссіи, для установленія преемственности изслѣдованій и выясненія распредѣленія различныхъ донныхъ животныхъ въ окрестныхъ частяхъ моря, заказать особыя карты, на которыя заносились бы послѣдовательно мѣстонахожденія того или другого вида животныхъ. Коммиссія согласилась съ моимъ предложеніемъ, а А. К. Линко любезно взялъ на себя трудъ скопировать въ увеличенномъ масштабѣ четыре карты прилежащихъ къ Станціи участковъ

моря, послѣ чего типографіей Соколова было изготовлено 2000 экз. такихъ картъ. Въ теченіе отчетнаго года я постарался положить начало и практическому выполненію предложенныхъ мною правильныхъ систематическихъ изслѣдованій.

Исходя изъ того положенія, что завѣдующіе и лаборанты на Станціи будутъ мѣнятся и, можетъ быть, даже довольно часто, ясно, что и знакомство съ мѣстонахожденіемъ различныхъ животныхъ, благодаря которому только и возможно обезпечить правильную доставку занимающимся матеріала, съ каждой смѣной завѣдующаго или лаборанта могло бы безслѣдно пропадать для послѣдующихъ дѣятелей Станціи; имъ бы снова приходилось пріобрѣтать эти свѣдѣнія путемъ долгихъ поисковъ, которые не рѣдко могли бы оказаться даже тщетными. Необходимо, слѣдовательно; было обезпечить преемственность изслѣдованій такимъ образомъ, чтобы найденное мѣстонахожденіе различныхъ животныхъ фиксировалось на картѣ и тѣмъ самымъ дѣлалось достояніемъ послѣдующихъ дѣятелей Станціи. При осуществленіи этого Станція могла бы съ каждымъ годомъ снабжать занимающихся все болѣе и болѣе разнообразнымъ матеріаломъ независимо отъ освѣдомленности того или другого завѣдующаго или лаборанта Станціи. Помимо этой, чисто практической стороны дѣла снабженія занимающихся матеріаломъ, подобная работа могла бы представить несомнѣнный интересъ съ точки зрѣнія зоогеоргафической, въ смыслѣ распредѣленія животныхъ по рельефу морского дна.

Когда карты были уже заказаны, я совершенно случайно узналъ отъ Л. Л. Брейтфуса, что подобная работа была выполнена C. G. Joh. Petersen'омъ и изложена имъ въ книгѣ съ атласомъ подобныхъ же картъ подъ заглавіемъ: «Detvidenskabelige Udbytte af kanonbaaden «Hauchs» Togter ide Danske Have indenfor Skagen 1893».

Чтобы положить начало такимъ изслѣдованіямъ и на нашей Станціи, что я считалъ дѣломъ чрезвычайной важности, отчетнымъ лѣтомъ нами былъ совершенъ цѣлый рядъ экскурсій, главнымъ образомъ на ботѣ «Orca», на которомъ вытащено 28 траловъ и драгъ, тщательно разобранныхъ и описанныхъ. Для нанесенія мѣстонахожденія животныхъ заказано было всего

4 карты: 1) Екатерининская гавань, 2) Пала-губа, 3) пространство Кольскаго залива, заключенное между входомъ въ Екатерининскую гавань, Палу-губу и Оленью губу до островов Б. Оленьяго и Сѣдловатаго, 4) Кольскій заливъ отъ острова Сѣдловатаго до входа въ Среднюю губу.

При началѣ этихъ изслѣдованій прежде всего мы натолкнулись на препятствіе въ смыслѣ точнаго опредѣленія мѣста извлеченія трала, что необходимо для правильной помѣтки на картахъ, гдѣ подъ номерами заносятся всѣ драги и тралы. Не имѣя подъ руками никакихъ соотвѣтствующихъ инструментовъ, наиболѣе подходящимъ намъ казалось опредѣленіе по двумъ пересѣкающимся. Для этого необходимо выставить цѣлый рядъ знаковъ по берегамъ. Три такихъ знака въ видѣ крестовъ были установлены нами около такъ называемыхъ дворовъ. Конечно, это было далеко не достаточно и въ ближайшемъ будущемъ надо устроить цѣлую систему такихъ знаковъ на скалахъ, прилегающихъ къ изслѣдуемымъ частямъ моря.

Итакъ, мѣстоположеніе каждаго заброшеннаго и вытащеннаго съ добычей трала, опредѣляемое по двумъ пересѣкающимся, отмѣчалось на картахъ, при чемъ все содержимое трала, по удаленіи промывкой ила, помѣщалось въ особыя бадейки съ морскою водою. Въ одну экскурсію болѣе 3—4 такихъ траловъ вытащить не удавалось, такъ какъ работы наши производились большею частью на глубинѣ 50—90 саж.

По возвращеніи съ экскурсіи на Станцію весь привезенный матеріалъ тщательно разбирался, причемъ то, что возможно было опредѣлить немедленно, заносилось въ списки, а остальное фиксировалось подъ соотвѣтствующими номерами трала для дальнѣйшаго опредѣленія различными спеціалистами. Такъ, напримѣръ, собранные мною разнообразные моллюски изъ такихъ «прописныхъ» траловъ недавно любезно были опредѣлены Н. М. Книповичемъ, асцидіи—В. В. Редикорцевымъ, Bryozoa посланы г. Клюге въ Берлинъ. Соотвѣтственно каждому номеру трала пойманныя въ немъ животныя заносились на карты, причемъ отдѣльные рода или небольшія группы получали свой комплектъ картъ (т. е. 4 карты). Благодаря такой работѣ, правда, требующей не мало времени и аккурат-

ности, изъ 28 описанныхъ траловъ и драгъ отчетнаго лѣта получилось уже большое количество животныхъ, отмѣченныхъ на картахъ, чѣмъ обезпечено ихъ дальнѣйшее добываніе независимо отъ смѣны персонала служащихъ.

Не безъинтересные получились картины распредѣленія животныхъ въ зависимости отъ рельефа морского дна, грунта и глубинъ. Для подробныхъ описей такихъ траловъ и драгъ заведена особая книга, гдѣ отмѣчаются всѣ условія работы: время, орудіе лова, глубина, грунтъ и т. д.

Благодаря многочисленнымъ и успѣшнымъ экскурсіямъ отчетнаго лѣта, списокъ животныхъ, водящихся въ окрестныхъ участкахъ моря, значительно пополнился. Многое еще совершенно не опредѣлено, но и то, что удалось опредѣлить, представляетъ собою довольно богатый матеріалъ для занимающихся. Я позволю себѣ въ самыхъ общихъ чертахъ коснуться обзора различныхъ группъ, главнымъ образомъ на основаніи работъ отчетнаго лѣта.

Spongia—ловились разнообразныя и очень крупныя, но совершенно еще не опредѣлены.

Hydrozoa—найдено мѣсто обитанія Tubularia sp.? (тралъ № 19), которыхъ раньше мы никогда не ловили. Въ литторальной зонѣ собраны Obelia Solometzkiana Schyd. [1]). Мелкія медузы (Sarsia sp.?, Staurostoma juw. и др.) массами появились въ планктонѣ съ 23/VII; крупныхъ до 7/VIII не было видно. За то все лѣто ловились красивыя Pectyllis arctica Haeck.; особенно въ большомъ количествѣ онѣ попадались въ самой гавани въ концѣ іюля и первыхъ числахъ августа.

Anthozoa—все лѣто попадались въ большомъ количествѣ разнообразныя актиніи, причемъ нѣкоторыя достигаютъ очень крупной величины (Actinoloba dianthus); къ сожалѣнію, совершенно неопредѣлены. Превосходныя Vöringia sp.? ловятся въ большомъ количествѣ.

Ctenophora—въ іюнѣ и іюлѣ ловились Beroe cucumis Fabr., надъ которыми работалъ Д. И. Дейнека. Къ осени, по словамъ завѣдующаго, появились и Bolina sp?

Nemertini—въ настоящее время обработываются С. М. Розановымъ; есть новые виды.

---

[1]) Любезно опредѣлена А. В. Шидловскимъ.

Nematodes—обработываются С. Н. Савельевымъ; очень многочисленны и разнообразны свободно живущія нематоды.

Пока имъ опредѣлены:

Enoplus communis Bast.

Enoplus brevis Bast.

Oncholaimus vulgaris Bast.

Oncholaimus albidus Bast.

Oncholaimus fuscus Bast.

Thoracostoma denticulatum.

Symplicostoma longicolle Bast.

Sphaerolaimus hirsutus Bast.

Кромѣ того найдены pp. Tripyloides, Cyatholaimus и Spilophora.

Annelides—обработываются Н. А. Бирулей.

Пока имъ опредѣлены:

Amphitrite cirrata Müll.

Thelepus circinnatus Fabr.

Terebellides stroemii Sars.

Polycirrus sp.?

Leucariste smitti Malmg.

Sabella crassicornis Sars.

Dasychone infarcta Kr.

Chone infundibuliformis Kr.

Leptochone (Myxicola) steenstrupi Kr.

Lepidonotus squamatus L.

Nychia cirrosa Pall.

Bryozoa—собранная мною коллекція послана для опредѣленія Г. Клюге въ Берлинъ.

Brachiopoda—къ двумъ видамъ, найденнымъ въ прошломъ году, а именно Rhynchonella psittacea Gm. и Terebratulina caput serpentis D'Orb., можно добавить еще Waldheimia cranium Gray, три экземпляра которой были пойманы (въ тралѣ № 26) при входѣ въ губу Оленью, на глубинѣ около 106 м.

Gephyrei—ловились въ большомъ количествѣ, но тѣ же виды, что и въ прошломъ году.

Amphipoda—кромѣ прошлогоднихъ видовъ нынче впервые пойманы: Epimeria loricata G. O. Sars, Stegocephalus in-

flatus Kröy., Rhachotropis macropus G. O. Sars (№ 17), Ampelisca sp.? и др., еще не опредѣленные.

Schizopoda—изъ нашихъ сборовъ пока опредѣлены А. К. Линко: Mysis inermis Rath. и Mysis oculata Fabr.

Cumacea—поймано нѣсколько экземпляровъ Diastylis sp.?

Decapoda—собраны и опредѣлены мною: Pandalus borealis Kröy. (Тр. №№ 24, 25 и др.). Hippolyte spinus Sow. (№ 28). H. Phippsi Kröy. [1]) (№ 14). H. polaris Sab. (самый многочисленный). H. polaris Sab. f. borealis Kröy. (съ гладкимъ rostrum'омъ; у креста въ Екат. гав. 24/VII), H. gaimardi Milne-Edw. (№ 24). Sclerocrangon boreas Phip. (№ 9). Sabinea 7-carinata Sab. (очень обыкновенна), Eupagurus pubescens Kröy., Hyas araneus L. var. hoeki Bir., Hyas coarctata Leach. (№ 15 и № 24).

Pantopoda — Pycnogonum littorale Ström. по прежнему встрѣчался въ большомъ количествѣ; нѣкоторые съ яйцами. Пойманы съ яйцами и Chaetonymphon sp.? и другой крупный пикногонъ. Вообще въ окрестностяхъ Станціи нами поймано уже нѣсколько видовъ Pantopoda, которыхъ взялся опредѣлить В. М. Шимкевичъ.

Echinodermata—къ 17-ти видамъ, уже добытымъ въ прошломъ году, можно добавить еще два вида, впервые пойманные нынѣшнимъ лѣтомъ, а именно: 1) Asterias stellionura Perr.—два роскошныхъ экземпляра добыты въ Кольскомъ зал. противъ входа въ Оленью губу (Тр. № 1 и № 26—106 м. глуб.); 2) Myriotrochus rinki Steenstr [2]). (Тр. № 23 и № 26) — 2 экземпл. Кромѣ того, былъ пойманъ одинъ крупный экземпляръ Antedon eschrichti I. Müll. (Тр. № 2), одинъ экземпл. Gorgonocephalus eucnemis Müll. et Trosch. (Тр. № 19) и 3 экз. Psolus phantapus Struss (№ 26). Всѣ прошлогодніе виды встрѣчались весьма часто.

Mollusca—мною была собрана довольно большая коллекція моллюсковъ, которая почти вся весьма любезно опредѣлена П. М. Книповичемъ. Въ ней оказались слѣдующіе виды:

[1]) Опредѣленъ А. А. Бирулей, который, кромѣ того, любезно удостовѣрилъ правильность моихъ опредѣленій.

[2]) Опредѣленъ В. А. Догелемъ.

Amphineura:

Chiton marmoreus Fabr. (№ 20 и мн. др.).
Chiton albus L. (№№ 13, 14, 20).
Chiton ruber (№ 15).

Gasteropoda:

Puncturella noachina L. (№ 20).
Acmaea virginea Müll. (№ 15).
Acmaea testudinalis Müll. (№ 20).
Lepeta caeca Müll. (№№ 13 и 26).
Margarita groenlandica Chemn. (№№ 14, 15, 20 и др.).
Margarita helicina Phipp. (№ 27).
Solariella varicosa Migh. et Ad. (№№ 8, 21, 25, 26).
Natica clausa Brod. et Sow. (№№ 6, 8, 17, 25, 27, 28).
Natica groenlandica Beck. (№№ 5, 6, 7, 19, 23, 24, 25, 26).
Velutina haliotoides Fabr. (№ 23).
Trichotropis conica Möll. (№ 26).
Trichotropis borealis Brod. et Sow. (№ 25).
Calliostoma occidentalis (№ 28).
Neptunea despecta L. (№№ 2, 15 и мн. др.).
Neptunea latericea Möll. (№№ 19 и 26).
Neptunea lachesis Mrch.
Buccinum undatum L. (оч. обыкнов.).
Buccinum tenue Gray. (№№ 6, 18, 25).
Trophon clathratus L. (№№ 26, 27, 28).
Trophon clathratus L. var. gounneri Lov. (№ 8).
Trophon truncatus f. typica (№ 14).
Admete viridula Fabr. (№№ 1, 6, 8, 17, 18, 23, 25, 26).
Bela nobilis Mont. (№№ 25, 26).
Bela bicarinata Couth. v. violacea Migh. (№№ 21, 26).
Bela harpularia Couth. (№ 21, 26).
Littorina littorea L.
Littorina rudis Met.
Purpura lapillus L.
Cylichna alba Brown. v. corticata Beck. (№ 5).

Acanthodoris pilosa Müll. (Пала-губа).
Limapontia capitata Müll (на фукусахъ у станціи).
Dendronotus arborescens Müll. (обыкнов.).
Dendronotus robustus Verril. (№ 17).
Pleuroleura walteri Krause (№№ 6 и 26).

Scaphopoda:

Dentalium entale L. (№№ 1, 3, 5, 6, 8 и др.).
Siphonodentalium vitreum M. Sars (№№ 5, 6, 8, 18, 24, 25).

Lamnellibranchiata:

Nucula tenuis Mont. (№ 21).
Leda pernula Müll. (№№ 13, 14, 19, 25, 27).
Leda pernula Mont. v. minuta Müll. (№ 27).
Joldia intermedia M. Sars (№ 8).
Joldia lenticula Möll. (№ 25).
Joldia lucida Lov. (№ 25).
Dacridium vitreum Möll. (№ 26).
Arca glacialis Gray. (№№ 1, 5, 6, 7, 17, 18, 23, 24, 25, 26)
Modiolaria laevigata Gray. (№№ 15 и 28).
Anomia ephippium L. (№№ 14, 15, 20, 26).
Pecten islandicus Müll. (оч. обык.).
Pecten groenlandicus Sowerb. (№№ 5, 6, 17, 19).
Tellina baltica (№ 1).
Tellina calcarea Chemn. (№ 21).
Cardium ciliatum Fabr. (№№ 1, 8, 18).
Cardium fasciatum Mont. (№ 27).
Saxicava arctica L. (оч. обыкнов. на литотамніяхъ).
Axinus flexuosus Mont. v. gouldi Phil. (№№ 6 и 21).
Astarte banksi Leach. (№№ 17 и 21).
Astarte crebricostata Forb. (оч. обык.).
Naeera arctica M. Sars (?, оч. обык.).
Naeera subtorta G. O. Sars (?, №№ 8, 26).
Modiola modiolus L.

Cephalopoda:

Rossia glaucopis Lov. (№№ 1, 8, 23, 26, 27).
Octopus bairdi Verril. (№№ 23, 26).

Изъ всего моего сбора, по словамъ Н. М. Книповича, особенный интересъ въ зоогеографическомъ отношеніи представляетъ Pleuroleura walteri Krause (голый моллюскъ), ближайшіе родичи котораго водятся лишь въ тропическихъ моряхъ (у Филиппинскихъ остр.). До сихъ поръ экземпляры этого вида были найдены лишь у Шпицбергена. Наши два экземпляра пойманы у входа въ Оленью губу, на глубинѣ 106 м. (№ 26): грунтъ—илъ съ мелкими камнями.

Къ рѣдкимъ видамъ можно отнести Trichotropis conica Müll., Tellina baltica, Calliostoma occidentalis и нѣк. др.

Большинство видовъ р. Bela, а также нѣкоторые голые моллюски еще неопредѣлены.

Съ большимъ удовольствіемъ могу отмѣтить, что Rossia glaucopis нынѣшнимъ лѣтомъ ловилась довольно часто, при чемъ 2 экз. изъ трала № 26 были весьма крупные.

Въ одинъ изъ траловъ (№ 2) попалась какая-то рыхлая губка, въ которой оказались отложенными яйца Rossia (шт. 25). Черезъ нѣсколько дней въ акваріумѣ изъ нихъ начали вылупляться молодыя Rossia. Яйца оказались на различныхъ стадіяхъ развитія и я зафиксировалъ этотъ не безъинтересный матеріалъ. Этимъ же лѣтомъ намъ впервые удалось поймать три экземпляра красивыхъ розовыхъ Octopus bairdi Verrill.; одинъ былъ довольно крупный (изъ трала № 26).

Tunicata—пойманныя нынѣшнимъ лѣтомъ Tunicata любезно опредѣлены В. В. Редикорцевымъ, благодаря чему выяснился составъ мѣстной фауны. Въ нашемъ сборѣ оказалось 11 видовъ.

1. Fritillaria borealis Lohm. массами появились въ планктонѣ съ 6. VII.
2. Halocynthia arctica Hartmr. (№№ 11, 12, 14, 15, 20).
3. Halocynthia aurantium Pall. (№№ 14, 15).
4. Styela loveni Sars (№ 25).
5. Styela rustica L. (№ 15).
6. Polycarpa pomaria Sav. (№№ 15, 20).
7. Ciona intestinalis L (оч. обык. на литотамніи).
8. Ascidia obliqua Alder. (массами въ Тр. № 19).
9. Ascidia prunum Müll. (№№ 1, 11, 14; массами въ № 13).

10. Chelyosoma macleayanum Brod. et Sow. (№ 23).

11. Sarcobotrylloides aureum Traost. (№ 24 и мн. др.).

Наиболѣе рѣдкими являются S. loveni и Ch. macleayanum. По словамъ В. В. Редикорцева, впервые для Мурмана могутъ быть отмѣчены: P. pomaria, C. intestinalis, S. loveni и Ch. macleayanum.

Pisces—Изъ рыбъ въ тралѣ наиболѣе часто попадаются: Centridermichtys uncinatus Reinh., Lycodes vahli Reinh. var. gracilis M. Sars, Cottus scorpius. L., Triglops pingelii Reinh. Иногда Drepanopsetta plattessoides Fabr., Icelus hamatus Kröy., Anarrhichas lupus L. (juw), Cyclogaster gelatinosus Pall.

Что касается до планктона, то въ теченіе отчетнаго лѣта мы неоднократно пелагировали и въ гавани, и въ Кольскомъ зал., хотя систематическихъ наблюденій не производилось въ виду того, что въ экспедиціи для научно-промысловыхъ изслѣдованій Мурмана планктономъ спеціально занимался этимъ же лѣтомъ А. К. Линко [1]).

Уже 5/VI. планктонъ былъ довольно богатъ: масса простѣйшихъ, особенно Tintinnoidea, Ceratium, Rotatoria, масса Mysis. У береговъ 6/VII по прежнему наблюдалось масса Mysis, много Auricularia, науплiусовъ Copepoda, Synchaeta, Megalopa (2 эк.), Hyperidae, Calanus finmarchicus, Cyttarocylis denticulata, Tintinnopsis sp.? Microsetella atlantica, Oithona similis juw., личинки Lamellibranchiata и Polyhaeta, масса Fritillaria borealis; особенно богатъ фитопланктонъ (Chaetoceras, Rhizosolenia, Thalassiosira, и др.).

13/VII. Нами пойманы въ Кольскомъ зал. Pseudocalanus elongatus, Oithona similis и O. plumifera, Calanus finmarchicus, науплiусы Copepoda, плутеусы, науплiусы Cirripedia. Centropages hamatus, Evadne nordmanni, Acartia longiremis и др.

Съ 23/VII въ гавани появились въ большомъ количествѣ мелкiя медузы (Sarsia sp.? Staurostoma sp.? juw), и масса плутеусовъ офiуръ, Brachiolaria, Auricularia и др.

Итакъ многочисленныя и успѣшныя экскурсіи отчетнаго лѣта выяснили присутствіе въ окрестныхъ участкахъ моря

[1]) Онъ же любезно опредѣлилъ и большую часть моихъ сборовъ планктона.

богатой донной фауны, при чемъ положено основаніе правильному занесенію на карты мѣстонахожденія различныхъ видовъ животныхъ, чѣмъ обезпечивается въ извѣстной мѣрѣ добываніе ихъ на будущее время. Понятно, что въ ближайшіе годы списки животныхъ, которыхъ Станція можетъ доставлять занимающимся, значительно пополнятся.

Благодаря массѣ матеріала, добываемаго на экскурсіяхъ мы имѣли возможность многое зафиксировать для учебныхъ цѣлей. Доставлены матеріалы для практическихъ занятій въ Зоотомич. каб. С.-Петербургскаго университета, въ С.-Петербургскій Педагогическій институтъ, на Естеств.-Науч. курсахъ г-жи Лохвицкой-Скалонъ. С. Н. Савельевымъ собрана коллекція морскихъ животныхъ для Юрьевскаго университета.

Кромѣ того, были заготовлены учебныя коллекціи, которыя пріобрѣтены: 1) 1 Спб. Кадетскимъ Корпусомъ, 2) Ново-Александрійскимъ сельско-хозяйственнымъ институтомъ, 3) училищемъ при церкви св. Анны въ Петербургѣ, 4) г. Мазаракіемъ. Сравнительно небольшой спросъ на коллекціи морскихъ животныхъ объясняется малою освѣдомленностью различныхъ учебныхъ учрежденій о существованіи Мурманской Станціи и ея готовности выполнять заказы на составленіе такихъ коллекцій. Желательно, мнѣ думается, болѣе широкое распространеніе этой учебно-вспомогательной дѣятельности Станціи.

19-го Іюля съ пароходомъ изъ Архангельска прибылъ новый завѣдующій Станціей, С. В. Аверинцевъ, съ супругой. Въ концѣ Іюля и началѣ Августа мною было сдано завѣдующему все имущество Станціи, при чемъ для ознакомленія съ окрестностями и условіями зоологическихъ работъ съ бота «Отса» былъ совершенъ рядъ экскурсій. 7-го Августа я съ Д. И. Дейнекой и Н. А. Бирулей покинули Станцію и на пароходѣ «Николай II» направились въ Архангельскъ, а оттуда въ Петербургъ по жел. дорогѣ. С. М. Розановъ и В. А. Догель работали на Станціи еще одну недѣлю, а С. Н. Савельевъ выѣхалъ послѣднимъ 21-е Августа.

На Станціи остались зимовать завѣдующій С. В. Аверинцевъ съ супругой, А. В. Аверинцевой, препараторъ Иванъ Прокофьевъ съ семействомъ, служитель при кухнѣ и комнатахъ

Егоръ Туфановъ, мальчикъ при Лабораторіи, Иванъ Пономаревъ, и сторожъ (плотникъ), при Станціи, Федоръ Лобановъ.

Итакъ, нынѣшній годъ въ жизни Станціи является важнымъ историческимъ моментомъ—она начинаетъ функціонировать круглый годъ.

Отъ души пожелаемъ С. В. Аверинцеву, его самоотверженной супругѣ и всему служебному персоналу легко перенести довольно тяжелыя условія осенней и зимней работы среди мурманскихъ непогодъ и долгихъ полярныхъ ночей.

Въ заключеніе приношу искреннюю и глубокую благодарность моимъ ближайшимъ сотрудникамъ по нынѣшнему лѣту С. Розанову, С. Савельеву, В. Догелю и Н. Бирулѣ, а также членамъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи Л. Брейтфусу, В. Солдатову и д-ру А. Гаусману за постоянное участіе къ дѣламъ Станціи и содѣйствіе по доставкѣ матеріаловъ и др. предметовъ. Очень признателенъ также Н. М. Книповичу, В. В. Редикорцеву, А. А. Бирулѣ и А. К. Линко за опредѣленіе собранныхъ коллекцій.

ПРИХОДЪ.

Остатокъ къ 1-му Января 1904 г. . .	19 р. 71 к.
Получено отъ казначея Общества Г. Г. фонъ-Петца	9,850 » — »
Выручено съ продажи учебныхъ коллекцій морскихъ животныхъ	16 » 65 »
Получено съ занимающихся за разбитую посуду	9 » 51 »
Итого .	9,895 р. 87 к.

РАСХОДЪ въ 1904 г.

Жалованье лаборанту	600 р. — к.
Жалованье остальному служебному персоналу по 1-е Августа 1904 г. . . .	455 » 50 »
Возвратъ долга механич. завод. «Степановъ» за водопроводныя работы лѣтомъ 1903 г.	756 » 05 »

Sören Meyer'у за 60 саж. ½" оцинк. желѣзн. трубъ для прѣс. водопр. . . .	48 р. 70 к.
Водопроводныя принадлежности и работы лѣтомъ 1904 г.	95 » 90 »
Желѣзныя и др. металлич. издѣлія (цинкъ, гвозди, болты и пр.)	32 » 53 »
Принадлежности для бота и лодокъ (блоки, тросы, весла, помпа)	84 » 76 »
Освѣщеніе	16 » 39 »
Отопленіе	21 » 50 »
Провозъ нѣк. служащихъ и разъѣзды ихъ .	61 » 26 »
Мебель (шкафы, буфетъ, диванъ, столы, стулья).	326 » — »
Посуда лабораторная и музейская. . .	61 » 95 »
Лабораторныя принадлежности (резинов. трубки, пробки, жестянки)	47 » 20 »
Хозяйственные предметы (посуда, столовое бѣлье).	73 » 36 »
Реактивы	77 » 90 »
Библіотека	171 » 27 »
Почтовые расходы	17 » 76 »
Канцелярскіе расходы	26 » 83 »
Строительные матеріалы	263 » 41 »
Упаковка	29 » 87 »
Доставка	260 » 96 »
Инструменты	103 » 71 »
Работы каменныя и динамитныя . . .	59 » 30 »
Малярные матеріалы	56 » 55 »
Мелкіе расходы (стирка полотенецъ, мыло и т. п.).	6 » 64 »
За поденную и штучную работу (поденщики, починка, кузнечныя работы, особыя услуги и т. п.)	106 » 37 »
Членскій взносъ въ Яхтъ-клубъ . . .	15 » 35 »
Карты (2,000 экз.) для нанесенія распространенія животн.	130 » — »
Шторы	65 » 93 »
Верстакъ	6 » — »

47 акваріумовъ квадратныхъ стеклян. . .	63 р. 75 к.
Флаги и вымпела у Кебке	22 » 65 »
2 трансмиссіи и 2 спиртовыя горѣлки у Hugershoff'a	30 » 92 »
Leitz'у за лупу	32 » 41 »
Сверленіе дыръ въ акваріумахъ . . .	19 » 60 »
Г. Таратину за лодку	15 » — »
Вывѣска	26 » — »
Фильтръ отъ Крумбюгеля	12 » — »
2 фонаря »	6 » — »
Лампочка Декудена для фотограф. комнаты .	5 » 05 »
2 ящика стеколъ	19 » — »
Икона св. Петра и Павла	5 » 45 »
Багетъ для рамокъ	5 » 58 »
Акваріумъ больш.	370 » — »
Рішета	10 » 45 »
Переплетные инструменты и матеріалы . .	43 » 58 »
Новый киль для бота	70 » — »
Погонъ и 2 пары кронштейновъ для бота .	18 » 20 »
Тралъ	13 » 50 »
Резервуаръ для воздушнаго насоса . .	12 » — »
Барометръ отъ Урлауба	8 » — »
Цейссу за микроскопъ	175 » — »
Г.г. Каменскому и Бауману за чертежи бол. судна	100 » — »
Провѣрка термометра Негретти . . .	1 » 25 »
Обученіе Ив. Прокофьева переплетному ремеслу	7 » 50 »
Сѣтка къ тралу отъ Демидова (Осташковъ) .	4 » — »
Архитектору Г. К. Иванову за постройку стараго дома Станціи	300 » — »
За квартиру Ив. Прокофьева въ теченіе времени отдѣлки стараго дома Станціи .	7 » — »
На торжество открытія Станціи 29 Іюня (молебенъ, угощеніе гостямъ и рабочимъ и т. п.)	50 » — »
Большая шлюпка (Flötmannsbot) изъ Норвегіи.	74 » 85 »

Митину за новый домъ	2,500 р.	— к.
» отдѣлку стараго дома . . .	1,584 »	— »
» сарай	200 »	— »
Итого .	9,891 р.	69 к.

Въ остаткѣ къ 1905 г.: 9,895 руб. 87 к. — 9,891 руб. 69 к. = 4 руб. 18 к.

Кромѣ того, въ счетъ работъ отчетнаго лѣта казначеемъ Общества Г. Г. фонъ-Петцемъ уплачено:

1. Г-ну Л. Брейтфусу за 898 бревенъ (19/I 1905 г.) . . . . . 1,077 р. 60 к.

2. Переводомъ въ г. Архангельскъ отъ 3-го Сентября 1904 г., подрядчику И. Митину, въ счетъ работъ по постройкѣ сарая (800 р.) и новаго дома (1,200 р.). . . . . 2,000 » — »

Отчетъ по Мурманской Біологической Станціи съ 6 Августа по 31 Декабря 1904 г.

С. В. Аверинцевъ.

Пріѣхавъ на станцію 19-го Іюля, я принялъ ее отъ К. М. Дерюгина 6-го Августа, когда уже начался отъѣздъ лицъ, занимавшихся на станціи; послѣднимъ уѣхалъ С. Н. Савельевъ 21-го Августа. Какъ до 21/VIII, такъ и послѣ, когда позволяла погода, предпринимались драгировки, ловы планктона и литоральные сборы, большею частью въ предѣлахъ Екатерининской гавани, Пала-губы и Оленьихъ о-вовъ; изъ болѣе отдаленныхъ мѣстностей экскурсіи предпринимались въ Оленью губу (2 раза) и въ Кольскій заливъ, сѣвернѣе о-ва Сѣдловатаго (3 раза). Всѣмъ сборамъ велись соотвѣтственные журналы.

Наступленіе темнаго времени, холодовъ и сильныхъ вѣтровъ сначала мѣшало, а потомъ заставило совершенно пре-

кратить сборы животныхъ. Послѣдняя драгировка (у Оленьихъ о-вовъ) была произведена 17/XI; въ виду быстраго наступленія темноты во время этой послѣдней экскурсіи уже не удалось промыть на мѣстѣ добытый драгой грунтъ; давалъ также чувствовать себя и холодъ, при которомъ быстро обмерзали тросъ и мокрыя рукавицы.

Вообще въ зимнее время на Мурманѣ не рѣдки вѣтры необычайной силы, дующіе иногда цѣлыми сутками и часто повторяющіеся. Въ одинъ изъ такихъ вѣтреныхъ дней въ началѣ Ноября станція едва не лишилась почти всѣхъ своихъ лодокъ, которыя сорвались съ цѣпей; ихъ удалось спасти только благодаря тому, что это произошло до наступленія темноты. Унесло одну старую шлюпку, найденную позднѣе съ проломленнымъ бортомъ; не смотря на снѣгъ и холода, ее удалось исправить и теперь она служитъ по прежнему.

Во второй половинѣ Августа въ Мотовскомъ заливѣ встрѣчались Cyanea arctica, которыя затѣмъ къ концу мѣсяца появились въ Екатерининской гавани (maximum въ концѣ Сентября). Нѣсколько экземпляровъ этихъ медузъ было поймано и законсервировано; къ сожалѣнію, всѣ онѣ такихъ громадныхъ размѣровъ, что на станціи нѣтъ подходящей посуды, чтобы помѣстить ихъ въ демонстративную коллекцію. Вмѣстѣ съ тѣмъ появились Aurelia aurita, однако въ крайне незначительномъ количествѣ, и одинъ разъ въ концѣ Августа въ Екатерининской гавани былъ пойманъ 1 экземпляръ Staurostoma arctica.

Въ теченіе всей осени (въ гавани) въ планктонѣ попадались Bolina infundibulum, при чемъ 13/X около городской пристани я могъ насчитать ихъ не менѣе 80 экземпляровъ; всѣ попытки законсервировать ихъ для коллекціи оказались тщетными. Одновременно съ Bolina попадалась также Beroe ovata, но только единичными экземплярами.

Къ началу Сентября всюду въ гавани на незначительныхъ глубинахъ встрѣчались большіе экземпляры Solaster endeca и S. papposus.

Между прочимъ, въ полости тѣла крабовъ найдено нѣсколько экземпляровъ интереснаго паразита Fecampia (erythrocephala?).

Съ началомъ Сентября, въ виду наступленія заморозковъ, пришлось разобрать прѣсный водопроводъ, а затѣмъ приступить къ уборкѣ трубъ, проводящихъ морскую воду, и одновременно съ этимъ начать опорожненіе акваріевъ; часть животныхъ, жившихъ въ нихъ, была законсервирована, тогда какъ другая часть была помѣщена въ небольшіе акваріи и перенесена въ малую лабораторію, гдѣ имѣются приспособленія для аэрированія. Въ этихъ вновь установленныхъ акваріяхъ, какъ оказалось, не всѣ животныя чувствуютъ себя хорошо и могутъ приспособиться къ непривычнымъ условіямъ: несмотря на тщательное аэрированіе и довольно частую смѣну воды *), морскіе ежи, большія звѣзды, черви, асцидіи, а также большіе экземпляры моллюсковъ (Neptunea, Buccinum) погибаютъ довольно быстро. Интересенъ, между прочимъ, тотъ фактъ, что ежи въ не продувавшихся акваріяхъ выживали нѣсколько дольше и не такъ быстро начинали сбрасывать иглы. Актиніи (напр. нѣсколько большихъ Actinoloba и др.), напротивъ, чувствуютъ себя хорошо (въ акваріяхъ съ продуваніемъ) и живутъ уже около 4-хъ мѣсяцевъ, точно такъ же, какъ мелкіе моллюски, нѣкоторые экземпляры Hyas и Pagurus pubescens, маленькіе Solaster papposus и пр. Однако, большинство этихъ животныхъ отказывается отъ пищи и только небольшія актиніи, живущія въ литоральной полосѣ, выдѣляются своей прожорливостью.

Нѣсколько экземпляровъ консервированныхъ на станціи животныхъ было отправлено въ Петербургъ для Зоотомическаго кабинета Университета; затѣмъ, по просьбѣ Д. И. Петровскаго, ему была продана небольшая коллекція безпозвоночныхъ.

Послѣ 7-го Августа въ библіотеку станціи поступили слѣдующія книги:

1. Записки Имп. Академіи Наукъ. VIII сер. (физ.-матем. отдѣлъ т. XII № 10; т. XIII №№ 3, 5, 6, 7; т. XIV №№ 4, 6, 8, 9; т. XV №№ 1, 4, 6, 11; т. XVI № 1.

2. Изд. Conseil permanent international pour l'exploration de la mer:

*) Конечно, было также обращено вниманіе на поддержаніе соотвѣтственно низкой t° воды.

a) Bulletin d. résultats acquis pendant les courses périodiques
Année 1902—1903, № 4.
Année 1903—1904, №№ 1, 2, 3.

b) Rapports et procès-verbaux des réunions. Vol. I.

c) Publications de circonstance №№ 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13a, 14.

3. Изд. Kommissionen for Havundersögelser:

a) Meddelelser. Ser. Plankton. Bd. I. № 1, 2.
» Fiskeri. Bd. I, № 1.
» Hydrografi. Bd. I, № 1, 2, 3.

b) Scrifter № 1.

4. Записки Общества изученія Амурскаго края, т. IX. в. 1, 2 и отчетъ за 1903 г.

5. Изд. Комитета для помощи поморамъ русскаго Сѣвера (черезъ Л. Л. Брейтфуса).

a) Статистическія изслѣдованія Мурмана, т. IV, текстъ.

b) Экспедиція для научно-промысл. изслѣд. у берег. Мурмана, т. II, ч. 1.

6. Отъ проф. Граффа:

Graff. Marine Turbellarien Orotavas u. d. Küsten Europas. I. Einleitung u. Acoela. (Arb. a. d. Zoolog. Institut zu Graz. Bd. VII. № 1).

7. Отъ Deutsch. Kommission f. d. internat. Meeresforschung:

E. Raben. Ueber quantitative Bestimmung von Stickstoffverbindungen d. Meerwasser. (Sep. Abdr. aus: Wiss. Meeresuntersuch. Abth. Kiel. N. F. Bd. VIII).

Препараторомъ Прокофьевымъ съ Сентября по Декабрь сдѣлано 60 переплетовъ для станціонныхъ книгъ; однако, дальнѣйшую работу пришлось прекратить за недостаткомъ переплетныхъ матеріаловъ.

Прилагаемый при этомъ отчетъ о приходѣ и расходѣ суммъ съ 7-го Августа по 31-е Декабря 1904 г. въ итогѣ совпалъ съ представленной мною въ коммиссію смѣтой (расходъ по смѣтѣ исчисленъ въ 2,338 р. 68 коп.; расходъ дѣйствительный—2,338 руб. 59 коп.). Однако, по отдѣльнымъ статьямъ такого совпаденія не произошло, съ одной стороны—благодаря иному распредѣленію жалованья служащимъ, а съ другой—благодаря тому, что пришлось изъ суммъ нынѣшняго года за-

тратить 41 руб. 25 коп. на уплату пошлинъ за право рубки дровъ, которыя пойдутъ на надобности станціи только съ Октября 1905 г., такъ что эта сумма должна бы быть оплачена въ будущемъ году; кромѣ того, была куплена чугунная печь (22 р. 15 к.), опять таки предположенная къ выпискѣ въ будущемъ 1905 году.

На отопленіе израсходовано только 238 руб. 57 коп. вмѣсто 255 р., предположенныхъ смѣтой; однако, это не можетъ быть отнесено къ сбереженіямъ, такъ какъ оставшіеся не израсходованными 16 руб. 43 коп. придется истратить на покупку дровъ весною 1905 года (смѣта 1904 г. на отопленіе была составлена по осень 1905 г.). Въ виду того, что зданіе станціи оказалось значительно холоднѣе, чѣмъ предполагалось, я склоненъ думать, что расходы на отопленіе превысятъ смѣтную сумму; то же самое нужно сказать и относительно освѣщенія.

Проценты на деньги, находившіяся въ сберегательной кассѣ, будутъ причислены мной къ приходу 1905 года.

ПРИХОДЪ.

Получено черезъ К. М. Дерюгина . . .	850 р.	— к.
» переводомъ изъ Спб-га черезъ казначейство	1,500 »	— »
Получено отъ С. М. Розанова за денатур. спиртъ	2 »	25 »
Получено отъ него же за ½ литра 96° спирта.	— »	52 »
Получено отъ В. К. Солдатова за 2 вед. денатур. спирта	3 »	— »
Получено отъ г. Петровскаго за животныхъ и посуду	2 »	50 »
Получено отъ него же за коллекцію . .	7 »	— »
Всего .	2,365 р.	27 к.

РАСХОДЪ.

Жалованье служащимъ.	1,596 р.	— к.
Страховка зданія и имущества станціи . .	223 »	— »
Отопленіе	238 »	57 »

Освѣщеніе	40 »	29 »
За стекл. посуду по счету С. Савельева .	11 »	98 »
Доставка вещей и матеріаловъ . . .	19 »	39 »
Покупка денатур. спирта (20 вед.) . .	37 »	33 »
Почтовые расходы	8 »	69 »
Мелкіе расходы	15 »	15 »
Непредвид. расходы	148 »	19 »
Итого .	2,338 р.	59 к.
По книжкѣ № 490 государств. сберег. кассы остается къ 1-му Января 1905 года .	15 р	— к.
Наличными деньгами къ 1-му Января 1905 г. остается	11 »	68 »
Итого .	26 р.	68 к.
Всего .	2,365 р.	27 к.

Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Закаспійскую область лѣтомъ 1904 года.

К. К. Матвѣевъ.

Весною 1904 г. я былъ командированъ Отдѣленіемъ Геологіи и Минералогіи въ Закаспійскую область для собиранія геологическихъ коллекцій. Эта область въ позднѣйшее время была посѣщена и изслѣдована проф. К. И. Богдановичемъ, горн. инжен. В. А. Обручевымъ и А. М. Коншинымъ, проф. И. В. Мушкетовымъ, проф. Н. И. Андрусовымъ и др. Въ 1897 г. ее посѣтили проф. Вальтеръ и проф. Бемъ.

25-го марта я выѣхалъ изъ Петербурга и 31-го былъ въ г. Асхабадѣ у секретаря Общества Изслѣдователей Закаспійскаго Края, г. Ангера, съ которымъ я и долженъ былъ, согласно условію, совершить свое путешествіе въ области по заранѣе выработанному нами маршруту. Г. Ангеръ, спеціалистъ по энтомологіи, занимая должность механика правительственнаго телеграфа, во время своихъ многочисленныхъ

служебныхъ поѣздокъ по области, съ цѣлью проведенія новыхъ и ремонта существующихъ телеграфныхъ линій, имѣлъ возможность хорошо изучить край и оказалъ мнѣ своими совѣтами относительно условій путешествія большую помощь.

Къ сожалѣнію, по независящимъ обстоятельствамъ, г. Ангеръ вынужденъ былъ въ началѣ апрѣля внезапно отправиться совсѣмъ не въ юго-западную часть области (на рр. Сумбаръ и Атрекъ), куда именно мы должны были поѣхать для выполненія маршрута. Такимъ образомъ, мнѣ пришлось временно отложить свою поѣздку на нижній Сумбаръ и Атрекъ и въ продолженіе апрѣля и мая путешествовать одному (всегда, конечно, съ вьючной лошадью, въ сопровожденіи проводника туркмена или конвойнаго казака) и въ такихъ мѣстахъ области, которыя по первоначальнымъ предположеніямъ не входили въ мой маршрутъ и съ которыми я, вслѣдствіе этого, былъ менѣе знакомъ по литературѣ въ географическомъ и геологическомъ отношеніяхъ.

Заручившись въ Асхабадѣ отъ различныхъ управленій и лицъ областной администраціи открытыми листами на проводниковъ и лошадей, а также на право слѣдованія по русско-персидской границѣ, я 3-го апрѣля выѣхалъ съ г. Ангеромъ на ст. Теджень, откуда вверхъ по теченію р. Теджена проѣхалъ въ г. Сераксъ и еще далѣе, уже одинъ, въ Пуль-и-Хатунъ на Герирудѣ (близъ персидской и афганской границъ), въ область распространенія третичныхъ осадковъ. Здѣсь мнѣ впервые пришлось познакомиться съ пустынными горными ландшафтами, столь типичными и для Копетъ-Дага, и для другихъ горъ Закаспія. Въ желѣзистыхъ песчаникахъ окрестностей Пуль-и-Хатуна, относимыхъ, по послѣднимъ литературнымъ свѣдѣніямъ, къ третичнымъ *), мнѣ впервые пришлось наблюдать интересныя формы вывѣтриванія и раздуванія, такъ называемые «карманы», или «пазухи вывѣтриванія» (Verwitterungstaschen). Впослѣдствіи, при дальнѣйшихъ моихъ экскурсіяхъ, я неоднократно имѣлъ случай убѣдиться въ широкомъ распространеніи такихъ формъ вывѣтриванія и раздуванія, какъ

*) В. А. Обручевъ. Закаспійская низменность. Стр. 164.

въ песчаникахъ, такъ и въ конгломератахъ области (въ третичныхъ конгломератахъ вдоль линіи жел. дороги, въ глауконитовыхъ мѣловыхъ песчаникахъ по рр. Сумбару и Ай-Дере). Въ этихъ же песчаникахъ, на поверхностяхъ наслоенія которыхъ мѣстами прекрасно сохранились большіе участки съ ясно выраженными грядками ряби, мнѣ удалось собрать небольшую коллекцію Hippurites или формъ очень къ нимъ близкихъ. Поэтому отнесеніе вышеупомянутыхъ желѣзистыхъ песчаниковъ, развитыхъ близъ Пуль-и-Хатуна (по правому берегу Герируда), къ третичнымъ представляется мнѣ мало вѣроятнымъ. На обратномъ пути изъ Пуль-и-Фатуна, близъ Каррыбента, я наблюдалъ въ илистомъ грунтѣ береговъ Теджена трещины усыханія, занимающія иногда очень большія площади въ области низинъ по берегамъ рѣки. Площади эти обыкновенно покрыты зарослями тамариска и достигаютъ нерѣдко внушительныхъ размѣровъ. Съ еще большимъ распространеніемъ этого явленія мнѣ пришлось встрѣтиться впослѣдствіи по нижнему теченію Атрека (близъ Яглы-Олума), гдѣ подобныя пространства съ трещинами усыханія занимаютъ до 1 и болѣе кв. верстъ. По Теджену я встрѣчалъ трещины болѣе сажени длиною, шириною до 5 вершковъ и глубиною до 1 арш. Здѣсь я познакомился также съ «такырами» — большими, гладкими и ровными пространствами аллювіальнаго происхожденія, которыя широкимъ поясомъ тянутся вдоль Копетъ-Дага и культурной полосы области. Близъ ст. Теджень можно было наблюдать надвиганіе песковъ на такыры и образованіе барханов.

Вернувшись въ половинѣ апрѣля въ Асхабадъ, я раздобылся картами, необходимыми для посѣщенія новыхъ, теперь мною намѣченныхъ для экскурсированія мѣстностей, а также посѣтилъ музей Общества Изслѣдователей Закаспійскаго Края. Къ сожалѣнію, небольшія геологическія коллекціи музея не разобраны и не приведены въ порядокъ, почему я и не могъ въ должной мѣрѣ воспользоваться результатами своего осмотра примѣнительно къ экскурсіоннымъ цѣлямъ. 17 апрѣля я разстался временно съ г. Ангеромъ и, пользуясь любезнымъ приглашеніемъ и гостепріимствомъ начальника IV-го участка

службы пути Средне-Азіатской жел. дор., С. А. Тиханова, и инженеръ-технолога М. С. Тиханова, выѣхалъ на ст. Бахарденъ, откуда во второй половинѣ апрѣля и въ маѣ совершилъ нѣсколько экскурсій въ предгорья и самыя горы Копетъ-Дага.

Въ области распространенія третичныхъ осадковъ, тянущихся узкой полосой предгорій между желѣзною дорогою и Копетъ-Дагомъ, мѣстами совершенно размытыхъ, сильно дислоцированныхъ и отличающихся вообще малою мощностью, я сдѣлалъ нѣсколько экскурсій по 3 направленіямъ: отъ станцій желѣзной дороги Келята, Бахарденъ и Арчманъ. Здѣсь мнѣ удалось собрать обильный и хорошо сохранившійся матеріалъ; но до разбора коллекціи, чѣмъ я предполагаю заняться въ ближайшемъ будущемъ, какъ только позволятъ обстоятельства, я все же затрудняюсь высказаться опредѣленно о возрастѣ этихъ отложеній: слѣдуетъ ли ихъ причислить къ сарматскимъ образованіямъ, какъ это сдѣлано въ позднѣйшихъ геологическихъ трудахъ, сюда относящихся, или же они должны быть отнесены къ образованіямъ болѣе новымъ, каковыми здѣсь могли бы быть, напримѣръ, акчагыльскіе пласты.

Въ одну изъ экскурсій въ предгорья Копетъ-Дага мнѣ удалось, между прочимъ, посѣтить Бахарденское (Дурунское) подземное сѣрное озеро, пользующееся среди туркменскаго населенія области широкой извѣстностью. Таинственность, которою подобныя явленія природы бываютъ всегда окружены въ глазахъ народовъ, еще недалеко, какъ туркмены, ушедшихъ отъ дѣтства цивилизаціи, и цѣлебныя свойства воды озера ($+$ 34,8° C, содержитъ H_2S), привлекающія паціентовъ преимущественно изъ мѣстнаго же простонародья, достаточно объясняютъ, почему это озеро въ Закаспійской области, не блещущей красотами природы, привлекаетъ къ себѣ и многихъ проѣзжихъ туристовъ, представляя къ тому же легкія условія для посѣщенія. Описанія озера въ спеціальной литературѣ до сихъ поръ, сколько мнѣ извѣстно, не появлялось [1]). Я приложу краткое.

Подземное озеро находится верстахъ въ 8 отъ желѣзной

---

[1]) Нѣсколько словъ у К. И. Богдановича. Къ геологіи средней Азіи. Стр. 54.

дороги между станціями Бахардень и Келята, у самаго подножія склоновъ Конетъ Дага, сложенныхъ здѣсь изъ темносѣрыхъ, битуминозныхъ, вонючихъ аптскихъ известняковъ. Общее направленіе длины пещеры и озера вполнѣ совпадаетъ съ направленіемъ простиранія пластовъ известняка, которое мнѣ удалось опредѣлить какъ въ самой пещерѣ (лѣвая ея стѣна), такъ и внѣ ея, у подножія склона и, кромѣ того, внизу оврага, гдѣ вода, насыщенная сѣроводородомъ, ключомъ выбѣгаетъ изъ озера. Стѣны пещеры близъ входа покрыты слоемъ мягкаго, весьма мелкозернистаго гипса (толщиною до 4 вершковъ), а своды ея надъ самымъ озеромъ, покрыты сплошь красивой корой изъ друзъ кристаллическаго желтобураго гипса. Здѣсь же, въ узкомъ и низкомъ проходѣ, соединяющемъ двѣ части озера (два озера), я нашелъ маленькіе сталактиты минерала, повидимому эпсолита. Послѣ землетрясеній послѣднихъ годовъ уровень воды въ озерѣ опустился, какъ передаютъ мѣстные старожилы, аршина на 2—2½; но, плавая по озеру, я могъ убѣдиться въ прежнемъ болѣе высокомъ стояніи воды, превышавшомъ настоящій уровень, по крайней мѣрѣ, аршинъ на 5; доказательства этого видны въ многочисленныхъ параллельныхъ полосахъ, хорошо сохранившихся до сихъ поръ на крутыхъ стѣнахъ пещеры и озера. Ростъ пещеры въ настоящее время идетъ, повидимому, насчетъ разрушенія ея праваго бока и потолка, сложенныхъ изъ нависающихъ сверху пластовъ известняка; полъ пещеры здѣсь значительно выше и покрытъ свѣжими обломками отваливающихся въ большомъ количествѣ кусковъ известняка. Сверху, изъ многочисленныхъ трещинъ (можетъ быть по поверхностямъ напластованія) просачивается каплями вода. Здѣсь же, на полу, я встрѣтилъ толстые и тонкіе, правильной цилиндрической формы, пустые, выдолбленные внутри сталагмиты съ вертикальными щелями въ стѣнкахъ. Температура воздуха надъ вторымъ озеромъ значительно выше, чѣмъ надъ первымъ, что, конечно, легко объясняется его положеніемъ, болѣе удаленнымъ и изолированнымъ отъ внѣшней воздушной среды; температура же воды въ его концѣ сразу значительно понижается, чему я пока затрудняюсь дать удовлетворительное объясненіе.

Въ началѣ мая я совершилъ и болѣе продолжительную, двухнедѣльную экскурсію по Копетъ-Дагу, но уже исключительно въ области мѣловыхъ осадковъ, по слѣдующему маршруту: Бархарденъ—ущелье р. Арваза и ея притока—рѣчки Ипай-су, ущелье Аламанъ-Іолъ, перевалъ Арвазъ, далѣе по среднему теченію Сумбара чрезъ аулы Дайне, Койна-Касыръ, Каргли, Дуздлу-тепе, поселокъ Никольскій, Куруждой и Ай-Дере; пройдя ущелье Ай-Дере, Нухурское горное плато, я черезъ родникъ Издеджикъ, аулы Сунчу и Мурчу вернулся въ Бахарденъ. — Въ темносѣрыхъ известнякахъ первыхъ склоновъ Копетъ-Дага и на горѣ Тогроу, въ глинистыхъ прослойкахъ глауконитовыхъ песчаниковъ Дайне, Койна-Касыръ и далѣе по Сумбару мнѣ удалось собрать большую коллекціо окаменѣлостей, между которыми встрѣчаются роды Ostrea, Terebratula (въ известнякахъ), аммониты и ауцеллы (горизонты въ песчаникахъ) и др. Не могу не отмѣтить существованія въ глауконитовыхъ песчаникахъ по Ай-Дере и Сумбару прекрасно выраженныхъ, интересныхъ формъ вывѣтриванія и раздуванія, такъ называемыхъ «Каменныхъ рѣшетокъ» (Steingitter). Въ области глинистыхъ сланцевъ (ущелье Аламанъ-Іолъ и рѣчка Ипай-су), отличающихся сильно развитою отдѣльностью и особенной характерной разрушистостью, я имѣлъ возможность наблюдать цѣлый рядъ интересныхъ для геолога пустынныхъ горныхъ ландшафтовъ, происхожденіе которыхъ обусловлено широко распространенными и мощно проявляющимися здѣсь процессами физическаго вывѣтриванія. Глауконитовые песчаники мѣстами переполнены рядами торчащихъ мергелистыхъ конкрецій, то цѣлыхъ, то находящихся въ различныхъ стадіяхъ разрушенія (радіальное и зональное растрескиваніе, сопровождающееся послѣдующей цементаціей карбонатами; мергель вывѣтривается легче, чѣмъ цементъ, послѣдній образуетъ вслѣдствіе этого, ноздреватыя многоугольныя ячеи). Конечныя стадіи, если можно такъ выразиться, индивидуальнаго существованія этихъ разрушившихся конкрецій, часто курьезныя и странныя по виду, совершенно не сравнимы съ болѣе или менѣе цѣлыми экземплярами, еще сохранившими свой внѣшній видъ и форму. Для коллекціи я захватилъ нѣсколько типичныхъ

образцовъ. Насколько мнѣ извѣстно, объ этихъ оригинальныхъ образованіяхъ, продуктахъ пустыни, и вообще относительно процессовъ вывѣтриванія и раздуванія въ гористой части Закаспія въ геологической литературѣ указаній до сихъ поръ не имѣлось. Извѣстный изслѣдователь пустынь проф. Вальтеръ, посѣтившій область въ 1897 г., какъ извѣстно, по Копетъ-Дагу не путешествовалъ.

1-го іюня, совмѣстно съ г. Ангеромъ, въ сопровожденіи небольшого каравана, я отправился пѣшкомъ въ продолжительную экскурсію по юго-западной части области. Маршрутъ былъ выработанъ нами заранѣе: изъ Кизилъ-Арвата (ст. Средне-Азіатской жел. дор.) черезъ Камышлы к Ходжа-Кала на Кара-Кала (р. Сумбаръ); затѣмъ по Сумбару на Терсоканъ, Дузлу-Озумъ, Чатъ и, наконецъ, по Атреку на Яглы-Озумъ, Чатлы и Чикишляръ на (Каспійскомъ морѣ). Къ сожалѣнію, почти во все время этой экскурсіи (до Яглы-Озума) намъ пришлось идти форсированнымъ маршемъ, проходя по 20—25 верстъ въ день (вмѣсто предполагавшихся первоначально 5—6), что, конечно, совсѣмъ не представляло большихъ удобствъ для экскурсированія, такъ какъ неминуемо повело къ болѣе поспѣшному осмотру обнаженій и не позволило съ достаточнымъ усердіемъ заняться собираніемъ палеонтологическаго матеріала. Несмотря на это, мнѣ все же удалось собрать коллекціи изъ третичныхъ известняковъ близъ Кизилъ-Арвата и изъ области верхнемѣловыхъ мергелей между Терсоканомъ и Кара-Кала (роды Inoceramus, Ananchytes?). Близъ Дузлу-Озума встрѣтились вновь третичные известняки. Долина Сумбара отъ Кара-Кала до Дузлу-Озума и далѣе до Чата становится все болѣе плоской и широкой, проходитъ по весьма пустынной и дикой мѣстности, окружена съ обѣихъ сторонъ сильно и причудливо размытыми мергелистыми и лессовыми холмами (лёссовидныя глины).

Въ Яглы-Озумѣ я долженъ былъ разстаться съ заболѣвшимъ своимъ спутникомъ, г. Ангеромъ, и дальнѣйшее путешествіе совершалъ одинъ. Изъ Яглы-Озума я проѣхалъ на лошади въ Чатлы (на Атрекѣ) и оттуда направился въ предѣлы сѣверной Персіи—въ Гумбетъ-Кабузъ (на р. Гюргенѣ) и Паесенгъ, зимнюю и лѣтнюю резиденціи россійскаго пограничнаго съ Пер-

сіей комиссара. Благодаря любезному пріему и содѣйствію, оказанному мнѣ г. комиссаромъ, подполковникомъ К. В. Лавровымъ, я имѣлъ возможность проѣхать и дальше въ глубь сѣверной Персіи, страны сравнительно мало изслѣдованной въ геологическомъ отношеніи [1]).

Изъ Паесенга (близъ впаденія р. Дагны въ Гюргенъ) я, въ сопровожденіи проводниковъ и конвоя, поѣхалъ по горамъ сѣверо-восточнаго Эльбурса къ г. Шахруду черезъ кенты (аулы) Парсіанъ, Чиманы, Мушёкъ, Чинашъ, Космабаръ, Чортакъ. Изъ Шахруда черезъ горный кентъ Абръ и Даркала я вернулся въ Гумбетъ-Кабузъ (на р. Гюргенѣ), пробывъ всего въ предѣлахъ сѣверной Персіи около 2 недѣль. Отсутствіе въ этой гористой части страны сносныхъ проѣзжихъ дорогъ, отсутствіе въ моемъ распоряженіи удовлетворительной топографической карты (бывшая у меня пятиверстная не отличалась изобиліемъ названій, а имѣвшіяся были сильно искажены), неимѣніе хорошихъ проводниковъ, удовлетворительно знающихъ персидскій и русскій языки, а главное, внезапно появившаяся и быстро распространявшаяся по сѣверному Хорассану и Мазандеранской провинціи холера, все это заставило меня поторопиться отъѣздомъ, покинуть эту интересную, мало изслѣдованную страну и направиться изъ Персіи обратно въ предѣлы Россіи.

Я собралъ небольшія коллекціи близъ Гумбетъ-Кабуза, Паесенга и Парсіана изъ развитыхъ здѣсь палеозойскихъ отложеній, слагающихъ окраинныя горы сѣверной Персіи, круто, безъ предгорій подымающіяся отъ степей Гюргена. Хорошо сохранившіеся экземпляры родовъ Productus, Spirifer, Atrypa и др. заставляютъ приписать этимъ отложеніямъ каменноугольный и девонскій возрастъ. Необыкновенно пышно развитый здѣсь, на сѣверныхъ склонахъ горъ, покровъ луговъ и лѣсовъ позволилъ мнѣ осмотрѣть лишь немногія обнаженія. Близъ Абра, въ сосѣдствѣ съ песчаниками, повидимому палеозойскими, я встрѣтилъ выходы плагіоклазовыхъ и авгитовыхъ порфиритовъ, покрытыхъ корковъ пустыннаго загара (Wüstenlack), придающей

[1]) Работы Эм. Тіенне, Гревингка, Гризебаха, К. И. Богдановича и др.

всѣмъ обнаженіямъ и большимъ пространствамъ мѣстности оригинальный видъ.

Вышеприведенныя мѣста сѣверной Персіи за малодоступностью (здѣсь нѣтъ караванныхъ дорогъ) до сихъ поръ никѣмъ изъ геологовъ посѣщены не были. Русское пограничное съ Персіей комиссарство существуетъ всего лишь нѣсколько лѣтъ.

Изъ роскошныхъ горныхъ лѣсовъ, степныхъ луговъ сѣверной Персіи по унылымъ, безплоднымъ, глинистымъ солончакамъ я вернулся въ Чатлы и затѣмъ по Атреку и его старымъ русламъ, черезъ посты Кара-Ташъ, Беумъ-Башъ, проѣхалъ въ Гассанъ-Кули (на берегу Каспійскаго моря) и въ Чикишляръ, гдѣ, во второй половинѣ іюля, и закончилъ свои экскурсіи по области, посѣтивъ лишь еще грязевыя сопки близъ Гассанъ-Кули и, въ 18 верстахъ къ сѣверу отъ Чикишляра, такъ называемый «Бѣлый бугоръ».

Эту послѣднюю большую экскурсію, по рр. Сумбару, Атреку и въ Персію, мнѣ пришлось совершать при менѣе благопріятныхъ условіяхъ; въ іюнѣ начались уже сильныя жары, днемъ на солнцѣ температура почвы часто превышала 60° С. (по Сумбару, близъ Терсокана), въ то время какъ на небольшихъ перевалахъ она по утрамъ спускалась до 11° С. (Гаубъ-Данабскій перевалъ, близъ Сумбара). Въ іюлѣ жары усилились. Вода въ низовьяхъ Сумбара и особенно въ Атрекѣ, вслѣдствіе сильной концентраціи солей, была все время совершенно непригодна для питья. Постоянное отсутствіе хорошей питьевой воды и сильныя жары дѣлали условія путешествія въ послѣднее время тяжелыми.

Кромѣ геологическихъ коллекцій, во время экскурсій по области мнѣ удалось попутно собрать небольшую зоологическую и ботаническую коллекціи. Флора и фауна Закаспія настолько интересны и своеобразно привлекательны, такъ стройно гармонируютъ въ біологическомъ отношеніи съ его пустыннымъ характеромъ, составляютъ такое единое цѣлое съ его современнымъ геологическимъ обликомъ, что при экскурсіяхъ мнѣ всегда было трудно удерживаться въ рамкахъ спеціально геологическаго изслѣдованія, трудно было отказываться отъ наблюденій надъ привлекшимъ меня міромъ живыхъ существъ. И

тогда, въ эти моменты, мнѣ всегда казалось, что изученіе живого міра, его исторической арены и современныхъ геологическихъ явленій, всѣ эти отдѣльныя задачи, должны слиться, отождествиться въ моемъ сознаніи въ одну, но уже болѣе общую проблему естествознанія, проблему изученія природы въ ея цѣломъ и во взаимоотношеніи ея отдѣльныхъ, естественныхъ или искусственно нами выдѣленныхъ и разрозненныхъ частей. Ящерицы, змѣи, фаланги и пауки, собранные въ области, переданы мною въ зоологическій кабинетъ нашего университета и уже частью обработаны [1]) К. М. Дерюгинымъ, а коллекція сѣмянъ передана г. Ниману, нашему университетскому ученому садовнику, и уже обработана [2]).

Уже во время первыхъ своихъ экскурсій въ области по) р. Теджену), мнѣ часто встрѣчались различные древніе памятники человѣческой культуры — курганы, развалины мечетей, даже цѣлыхъ городовъ (близъ Серакса). За Гюргеномъ, въ степяхъ и горахъ сѣверной Персіи, памятники эти находятся въ еще большемъ числѣ; порою тысячелѣтней древности, какъ красивая башня Гумбетъ-Кадуза, они мало поддаются вліянію времени. У Гумбета же мнѣ показывали ровъ и валъ, возведенные по приказанію Александра Македонскаго. На горѣ Пилькоу, близъ Паесенга я видѣлъ остатки развалинъ, связаннымъ съ эпическими именами Рустема и Зооораба. Близъ горъ Копетъ-Дага и въ Персіи часто встрѣчались мнѣ подземные, гигантскіе по размѣрамъ, созданные трудомъ рабовъ, древніе водопроводы, такъ наз. «кяризы». Сѣдой стариной и жизнью вѣетъ отъ всѣхъ дошедшихъ до насъ памятниковъ, показателей культурной, цвѣтущей жизни, нѣкогда бывшей въ краѣ, теперь одичавшемъ, опустѣвшемъ. Разбои туркменъ оттѣснили мирныхъ земледѣльцевъ персовъ изъ степей въ горы, а надвигавшіеся пески пустыни закончили дѣло разрушенія.

Съ наиболѣе интересныхъ въ геологическомъ отношеніи ландшафтовъ я дѣлалъ фотографическіе снимки.

---

[1]) Труды И. С.-Петерб. Об-ва Естеств. Протоколы Засѣданій. 1905 г. № 1.

[2]) Index Seminum XI Horti Botanici Universitatis Imp. Petropolitanae. 1904—1905 гг.

Рядъ видѣнныхъ мною въ Закаспійской области пустынныхъ картинъ, своеобразная денудація и многія другія особенности этой оригинальной во всѣхъ отношеніяхъ окраины заинтересовали меня не только какъ начинающаго спеціалиста геолога, но и какъ натуралиста вообще— и этимъ объясняется, что первое мое научное сообщеніе по геологіи, которое я буду имѣть честь предложить вниманію Отдѣленія, будетъ посвящено изложенію современныхъ геологическихъ явленій пустынной области, которая такъ глубоко поразила и заинтересовала меня.

Въ заключеніе считаю долгомъ выразить свою благодарность г. секретарю Общества Изслѣдователей Закаспійскаго Края, К. О. Ангеру, никогда не оставлявшему меня своими совѣтами и самоотверженно, съ лишеніями для себя, сопровождавшему меня въ трудной поѣздкѣ по пустынной части Закаспія, оказавшему мнѣ, кромѣ того, помощь и матеріальными средствами. Искренне благодарю способствовавшихъ успѣху моей поѣздки С. А. и М. С. Тихановыхъ, К. В. Лаврова, М. М. Войцеховича и А. П. Словинскаго.

Отчетъ объ экскурсіи по прибрежной полосѣ Абхазіи въ 1904 г.

Н. Тюлина.

Задумавъ поѣхать осенью 1904 года въ Ленкоранскій уѣздъ и изслѣдовать тамъ фауну птицъ, я весной этого года обратился въ Императорское Общество Естествоиспытателей при Спб. Университетѣ съ просьбой не отказать мнѣ въ выдачѣ командировочнаго свидѣтельства, которое сильно облегчило бы мнѣ изслѣдованіе уѣзда, давая возможность разсчитывать на содѣйствіе администраціи и прочихъ учрежденій въ мѣстахъ предполагаемаго изслѣдованія. Общество съ готовностью оказало мнѣ это содѣйствіе, за что приношу ему искреннюю благодарность. Весною 1904 года я случайно долженъ былъ пробыть около 2-хъ мѣсяцевъ въ Гаграхъ на Кавказскомъ побережьѣ Чернаго моря. Чтобы не терять времени даромъ, я за-

думалъ изслѣдовать и этотъ уголокъ Кавказа, за что и принялся. Но черезъ короткое время Е. И. В. Принцъ А. П. Ольденбургскій запретилъ продолжать изслѣдованіе, сославшись на то, что весною охота на птицъ воспрещена закономъ. Несмотря на командировочное свидѣтельство и мои убѣжденія въ томъ, что экскурсіи и стрѣльба съ научной цѣлью могутъ быть разрѣшены во всѣ времена года, изслѣдованіе пришлось прекратить. Осенью я съ крестьяниномъ Тверской губ. Василіемъ Прынцевымъ, взятымъ въ качествѣ помощника, отправился по Волгѣ и Каспійскому морю въ Ленкорань, куда и прибылъ 26-го августа. По наведеннымъ заранѣе справкамъ, осенніе дожди начинаются въ Ленкорани въ половинѣ Сентября. Къ этому времени я расчитывалъ быть уже въ степяхъ Сальянскаго уѣзда. Но дожди въ этомъ году начались съ 27-го августа, на второй день моего пріѣзда туда. Первые дни я пробовалъ экскурсировать по дождю въ окрестностяхъ г. Ленкорани, но это оказалось невозможнымъ. Дождь шелъ, не переставая, 4 сутокъ, дороги расплылись, о путешествіи съ вьючной лошадью не могло быть и рѣчи. Проживъ въ Ленкорани 5 дней и потерявъ всякую надежду, что дождливый періодъ отсрочится, я вынужденъ былъ покинуть ее, и отправился снова въ Гагры, гдѣ рѣшилъ продолжить изслѣдованія, начатыя тамъ весною.

Природа окрестностей Гагръ описывалась уже неоднократно, поэтому я ограничусь лишь нѣсколькими словами о распредѣленіи растительности въ вертикальномъ направленіи. Низменная прибрежная полоса частью занята абхазскими деревнями и расчищена подъ поля кукурузы. Тамъ, гдѣ она осталась въ первобытномъ видѣ, она занята или мелкимъ колючимъ, мѣстами непроходимымъ, кустарникомъ съ преобладаніемъ держи-дерева, или покрыта частымъ строевымъ ольховымъ лѣсомъ съ густымъ подлѣскомъ изъ самшита и другихъ южныхъ кустарниковъ. Стволы ольхи густо обвиты плющемъ, а съ дерева на дерево, то свѣшиваясь внизъ и вплетаясь въ кустарники подлѣска, то снова подымаясь вверхъ, протягиваются и все опутываютъ собою колющія вьющіяся растенія и дикій виноградъ, дѣлая лѣсъ почти не проходимымъ безъ помощи

кинжала. Горы въ своей нижней части, до высоты 3—4 тысячъ футовъ приблизительно, одѣты роскошными, но уже умѣреннаго характера лиственными лѣсами съ преобладаніемъ въ нижней части дуба, а въ верхней бука, къ которымъ примѣшаны липа, кленъ, грецкій орѣхъ, груши и др. Съ высоты 3—4 тысячъ футовъ начинаютъ попадаться отдѣльныя пихты, постепенно получающія преобладаніе, но никогда не образующія чистыхъ насажденій. До самыхъ альпійскихъ луговъ къ нимъ примѣшаны букъ и нѣкоторыя другія лиственныя породы. По опушкѣ пихтовыхъ лѣсовъ, на границѣ альпійскихъ луговъ, попадаются рябина, малина, смородина, ольха и шиповникъ. Выше пихты начинаются тянущіеся далѣе до самаго снѣга альпійскіе луга съ кустарниками рододендрона.

Несмотря на такое богатство растительности, міръ птицъ очень бѣденъ. Прежде всего бросается въ глаза полное отсутствіе бѣдной водяной птицы, что вызвано недостаткомъ удобныхъ мѣстъ для нея: болотъ, спокойныхъ глубокихъ рѣкъ и озеръ. Водяныя птицы бываютъ въ изобиліи лишь на взморьѣ во время пролета, зимой и поздней осенью. По той же причинѣ отсутствуютъ и тѣ семейства воробьиныхъ птицъ, привычки которыхъ требуютъ воды иного характера, нежели мелкія, каменистыя горныя рѣчки, на которыхъ хорошо чувствуютъ себя лишь оляпки (Cinclus). Нѣтъ также и личи, за исключеніемъ перепеловъ (Coturnix) и 2-хъ видовъ голубей (Turtur auritus и Columba oenas), нѣтъ и крупныхъ хищниковъ главнаго хребта. Все птичье населеніе распредѣляется между воробьиными, хищными, чайками и дятловыми птицами. Но и среди нихъ нельзя не отмѣтить бѣдности, во-первыхъ, видами, а во-вторыхъ, и числомъ особей. Пихтовый лѣсъ и весной очень безжизненъ, а осенью прямо мертвое царство; почти то же можно сказать и объ альпійскихъ лугахъ. Прибрежные лѣса субтропическаго характера хотя и имѣютъ достаточное количество обитателей, но все это одни и тѣ же виды: Buteo vulpinus, Merula merula, Lanius collurio, Turtur auritus и Fringilla coelebs. Богаче всего числомъ особей умѣренные лѣса горъ, но и въ нихъ подавляютъ своею многочисленностью Fringilla coelebs, Cyanistes coeruleus, Parus major, P. michalowskii, Picus major и Garru-

lus krinickii. На долю остальныхъ видовъ приходится очень мало.

Въ заключеніе нельзя не упомянуть о поразившемъ меня явленіи—это значительное уменьшеніе числа птицъ осенью. Допуская даже, что многія птицы къ сентябрю успѣваютъ улетать, все-таки, даже осѣдлыя птицы, напр. Paridae, сильно убываютъ въ числѣ. Нѣкоторые ставятъ этотъ фактъ въ связь съ маляріей, будто бы свирѣпствующей и среди птицъ. Но изслѣдованія крови птицъ членами гагринской малярійной экспедиціи выяснили отсутствіе паразитовъ въ крови большинства птицъ. Часто находили паразитовъ только въ крови Fringilla coelebs, Passer domesticus и Cyanistes coeruleus, но, между тѣмъ, эти птицы и осенью самые многочисленные представители пернатаго населенія Гагръ.

Птицы, добытыя (и наблюдавшіяся) въ окрестн. Гагръ:

Sterna fluviatilis Naum., доб. 14 IV 1904 г., Гагры.

Scolopax rusticola L., доб. 2 экз., 22 IX 1904 г., с. Калдахвары.

Totanus hypoleucos L., ♂ 14 IV 1904 г., Гагры.

Tetrao mlokosiewiczi Tacz,, 21 IX около 2 ч. дня одинъ экземпляръ ♂ разсмотрѣнъ въ бинокль среди альпійскаго луга на камнѣ, у вершины цѣпи альпійскихъ горъ. Пока я его обходилъ, онъ слетѣлъ, по словамъ наблюдавшаго за нимъ абхазца, внизъ въ кусты по краю пихтоваго лѣса. Не поднятъ вторично, несмотря на долгіе розыски. На другой день съ собакой исходилъ на большомъ протяженіи всѣ кусты по краю альпійскихъ луговъ, но согналъ за 4 часа розысковъ лишь одну тетерьку. Изъ этого видно, что въ данномъ мѣстѣ тетеревовъ почти нѣтъ.

Coturnix communis Bonpat., добыв. часто.

Turtur auritus Gray., ♀, 7 V 1904 г., Гагры.

Columba livia Briss.

Columba oenas Briss., набл. 5 V 1904 г., Гагры.

Anas clypeata Briss., ♂, 17 IV, Гагры.

Botaurus minutus L., набл. V 1904 г., Нов. Гагры.

Phalacrocorax carbo L., доб. IX 1904 г., Гагры.

Pandion haliaëtus L., ♀, 16 IV 1904 г., Гагры.

Tinnunculus alaudarius Briss., ♂, 19 IX 1904 г., Калдахвары.

Erythropus vespertinus L., ♂, 17 IV 1904 г , Гагры.

Falco subbuteo L., ♀, 17 IV 1904 г., Гагры.
Pernis apivorus L. (бѣловатый), ♀, 4 V 1904 г., Гагры.
Pernis apivorus L., (обыкновенный), ♀, 4 V 1904 г., Гагры.
Milvus melanotis Temm ♂, 4 V 1904 г., Гагры.
Haliaëtus albicilla Briss. ♀, 21 V. Гагры.
Aquila naevia Meyr., доб. VIII 1904 г.
Buteo vulpinus Licht., ♂, 9 IX. Гагры. ♂ 21 IX. Калдахвары.
Accipiter nisus L., ♀, 27 IX. Калдахвары.
Circus cyaneus L., ♂, 21 IX. Калдахвары.
Vultur monachus L.
Asio accipitrinus Pall.
Cuculus canorus L., ♂, 28 IV. Гагры.
Picus martius L., ♂, 22 IX 1904 г.
Picus major L., ♂, 22 IV 1904 г., Гагры.
» » ♀, 8 IX 1904 г., Гагры.
» » ♂, 10 IX 1904 г., Гагры.
» » ♀, 11 IX 1904 г., Гагры.
Грудь и лобъ отъ бѣлаго до темнокаштановаго цвѣта.
Picus leuconotus lilfordi Sh. et Dr., ♂, 10 1904 г. Гагры.
Этотъ рѣдкій дятелъ попался мнѣ только одинъ разъ въ рѣдкомъ дубовомъ лѣсу, невысоко въ горахъ.
Picus danfordi Harg. ♂, 12 IX 1904 г., Гагры.
» » » ♂, 11 IX 1904 г, Гагры.
Gecinus viridis L., ♂, 2 V 1904 г., Гагры.
» » ♀, 11 IX 1904 г., Гагры.
Alcedo ispida L., ♂, 23 V, Калдахвары.
Merops apiaster L., ♂, 4 V 1904 г., Гагры.
Caprimulgus europaeus L., ♂, 4 V 1904 г., Гагры.
Upupa epops L., ♂, 19 IX, Калдахвары.
Corvus corax L.
Corvus frugilegus L., ♀, 11 IV 1904 г., Гагры.
Garrulus krinickii Kal., ♂, 16 IV. Гагры.
» » » ♂, 21 IV, Гагры juv., 9 IX. Гагры.
Эта сойка весною обыкновенна во всѣхъ поясахъ горъ, до пихтоваго лѣса включительно. Осенью положительно многочисленна и держится цѣлыми стаями въ дубовыхъ лѣсахъ, а также на границѣ альпійскихъ луговъ и пихтовыхъ лѣсовъ.

Pastor roseus Briss., ♀, 7 V 1904 г., Гагры.
Emberiza cia L., ♂, 16 IV 1904 г., Гагры.
Emberiza miliaria L., ♂, 27 IV 1904 г., Гагры.
Pyrrhula pyrrhula rossikowi Bianchi ♂, 29 IV 1904 г., Гагры.
» » » » ♂, 13 V 1904 г., Гагры.

Оба добытые мною экземпляры должны быть отнесены къ этому виду, такъ какъ обладаютъ всѣми тѣми признаками, которые отмѣчены К. М. Дерюгинымъ для закавказскихъ снѣгирей въ его статьѣ «Матеріалы по орнитофаунѣ Чорохскаго края» (Еж. Зоол. Муз. Имп. Акад. Наукъ, т. V, 1900 г.). Во всякомъ случаѣ мои снѣгири гораздо ближе стоятъ къ сѣверному Pyrrhula pyrrhula, чѣмъ къ западному P. europea.

Fringilla coelebs L., ♂, 9 IV 1904 г., Гагры и
» » ♀, 29 IV 1904 г., Гагры.
Passer domesticus Briss.
Coccotraustes vulgaris Pall., ♂, 29 IV 1904 г., Гагры.
Certhia familiaris L., ♂, 12 IX 1904 г., Гагры.
Cotyle riparia Briss.
Hirundo rustica L.
Lanius collurio L., ♂, 23 IV 1904 г., Гагры.
Lanius minor Gm ♂, 3 V 1904 г., Гагры.
Lanius excubitor L., ♀, 27 IX 1904 г., Калдахвары.
Oriolus galbula L., ♂, 24 IV 1904 г., Калдахвары.
Anthus spinoletta L., ♂, 12 V 1904 г., Гагры.
Anthus arboreus Briss., ♀, 20 IV 1904 г., Гагры.
» » » ♂, 13 V 1904 г.

Второй экземпляръ имѣетъ отъ природы только 2 пальца на лѣвой ногѣ.

Anthus cervinus Pall., ♀, 14 IV 1904 г., Гагры.
Calobates boarula L. ♀, 11 V 1904 г., Гагры.
» » 25 IX 1904 г., Калдахвары.
Motacilla alba L., ♂, 19 IX 1904 г., Калдахвары.
Troglodytes parvulus L., ♂, 22 IX. Калдахвары.
Sitta caesia Wolf., ♂, 26 IX. Калдахвары. Гагры.
» » » ♀, 15 IV.
Sitta krueperi Pelz., ♂, 12 V 1904 г., Гагры.

Cyanistes coeruleus L., ♂, 18 IV. Гагры.
» » ♂, 17 IV.
Parus major Briss.
Parus michalowskii Bogd. ♂, 22 VI, Гагры.
» » » 13, V.
» » » ♂, 18 IX.
Acredula tephronota ♀, 29 IV. Гагры.
Regulus cristatus Koch., ♂, 10 IX. Гагры.
» » » ♀, 9 IX. Гагры.
Phylloscopus collybita Vieill., ♀, 26 IX 1904 г., Калдахвары.
Muscicapa grisola L., ♂, 9 IX. Гагры.
Sylvia curruca L., ♀, 11 IV. Гагры.
Sylvia atricapilla L., ♂, 11 IV. Гагры.
Erithacus philomela Bechst., ♀, 9 V 1904 г., Гагры.
Erithacus hyrcanus Blanf., ♂, 19 IX 1904 г., Калдахвары.
» » » ♂, 10 IX, Гагры.
Ruticilla phoenicurus L., ♂, 19 IX 1904 г., Калдахвары.
Saxicola oenanthe L., ♂, 10 IX 1904 г., Гагры.
Cinclus rufiventris Hempr. et Ehrb. ♀, 12 IX 1904 г., Гагры.
» » » » Juv. ♀, 12 IX 1904 г., Гагры
» » » » ♂, 26 IX. Калдахвары.
Merula merula L., ♂, 12 IV 1904 г., Гагры.
Turdus musicus L., ♀, 12 IV 1904 г., Гагры.
Turdus viscivorus L., 29 IV и 22 IX наблюд.

Описаніе наблюденій надъ этими птицами отлагаю до накопленія большаго количества матеріала, такъ какъ въ ближайшемъ будущемъ предполагаю продолжать изслѣдованіе кавказскихъ птицъ.

За нѣсколько дней пребыванія въ Ленкорани и одинъ день въ Батумѣ добыты слѣдующія птицы.

Larus cachinans Pall., ♀, 5 IX 1904 г., Батумъ.
Sterna fluviatilis Naum., ♂, 26 VIII 1904 г., Ленкорань.
Tringa temmincki Leisl., 27 VIII, Ленкорань.
Tringa alpina L., ♂, 27 VIII. Ленкорань.
Charadrius hiaticula L., ♂, 27 VIII. Ленкорань.
Charadrius minor Meyer. et Wolf., ♀, 27 VIII. Ленкорань.

Porphyrio poliocephalus Lath., ♀, 26 VIII. Ленкорань.
Crex pratensis Bechst., 28 VIII, Ленкорань.
Ardea cinerea Briss., набл. въ VIII, Ленкорань.
Ardea purpurea L., ♂, 28 VIII. Ленкорань.
Ardea alba L., набл. VIII. Ленкорань.
Ardea comata Pall., ♂ и ♀, 27 VIII. Ленкорань.
Tinnunculus cenchris Naum., ♀, 28 VIII. Ленкорань.
Circus aeruginosus L., набл. 5 IX у Батума.
Alcedo ispida L., ♂, 28 VIII. Ленкорань.
Coracias garrula L., 28 VIII. Ленкорань.
Alauda arvensis L., 5 IX 1904 г., Батумъ.
Corvus cornix L., Ленкорань и Батумъ.
Pica caudata Ger., Ленкорань.
Motacilla flava L., ♂, 28 VIII. Ленкорань.
Motacilla alba L. ♀, 27 VIII. Ленкорань.
Saxicola oenanthe L., ♂, 5 IX. Батумъ.

Отчетъ о поѣздкѣ въ Большеземельскую тундру лѣтомъ 1904 года.

А. А. Григорьевъ.

Весной 1094 года, по иниціативѣ А. В. Журавскаго, была организована экспедиція въ Большеземельскую тундру (Арх. г., Печорскій у.) для изслѣдованія рѣки Адзьвы (притока р. Усы) въ зоологическомъ, ботаническомъ, геологическомъ и топографическомъ отношеніяхъ. Въ составъ экспедиціи вошли слѣдующія лица: А. В. Журавскій (геологія, зоологія безпозвоночныхъ). Д. Д. Рудневъ (фотографія, метеорологія, гербаризація). М. И. Шпарбергъ (съемка) и я, взявшій на себя сборъ птицъ и другихъ позвоночныхъ. Маршрутъ нашъ вкратцѣ былъ таковъ: изъ Петербурга до Архангельска по желѣзной дорогѣ; изъ Архангельска вверхъ по С. Двинѣ и Пинѣгѣ на пароходѣ до почтовой станціи Усть-Ежуги; оттуда на лошадяхъ до с. Усть-Цильмы, гдѣ мы должны были сдѣлать всѣ нужныя приготовленія и закупки. Запасшись провіантомъ, нанявъ рабо-

чихъ и обзаведясь «карбасомъ». 19-го іюня покинули мы Усть-Цильму. Пароходъ, взявшій нашъ карбасъ на буксиръ, доставилъ насъ до с. Усть-Усы, гдѣ р. Уса впадаетъ въ Печору. Сдѣлавъ необходимыя приготовленія, 21-го іюня мы двинулись вверхъ по р. Усѣ. Двигаться приходилось «бичевой», т. е. рабочіе, впрягшись въ лямки, шли по берегу, таща за собой карбасъ за веревку, прикрѣпленную къ верхушкѣ мачты. Несмотря на медлительность и неудобство, это единственный вообще возможный способъ передвиженія вверхъ по здѣшнимъ рѣкамъ, такъ какъ быстрота теченія положительно устраняетъ движеніе на веслахъ.

По берегамъ Усы тянутся дѣвственные хвойные лѣса, главнымъ образомъ изъ елей и лиственницъ; земля почти сплошь покрыта оленьимъ мхомъ. Лѣса изобилуютъ птицей и звѣремъ. Въ большомъ количествѣ попадаются здѣсь лисьи норы.

25-го іюня, верстахъ въ 20 ниже поселка Адзьва-Щелья-Божъ (на р. Усѣ въ нѣсколькихъ верстахъ отъ устья р. Адзьвы) намъ удалось добыть пару лисятъ одного помета. Одинъ лисенокъ чисто рыжій, другой чернобурый. По разсказамъ туземцевъ, чернобурыя лисицы постоянно скрещиваются съ рыжими и отъ такихъ парочекъ половина потомства—рыжіе лисята, половина—чернобурые. То же отмѣчаетъ Гофманъ («Сѣверный Уралъ». Т. II, стр. 37). Въ этихъ мѣстахъ А. В. Журавскій видѣлъ медвѣженка.

Верстахъ въ 7-ми ниже устья р. Адзьвы удалось добыть самку сѣвернаго оленя, очевидно, одичавшую. Въ тотъ же день 27-го іюня, мы, наконецъ, добрались до р. Адзьвы, изученіе которой и было цѣлью нашего путешествія.

Адзьва течетъ очень прихотливо, постоянно извиваясь, вслѣдствіе чего длина ея довольно значительна—365 в., тогда какъ по прямому направленію разстояніе отъ истоковъ до устья вдвое меньше. Въ низовьяхъ берега Адзьвы покрыты сплошнымъ лѣсомъ. Лѣсъ этотъ въ перемежку съ участками торфяниковой тундры тянется верстъ на 70 вверхъ по теченію, затѣмъ деревья начинаютъ сосредоточиваться главнымъ образомъ по берегу рѣки, полосой въ нѣсколько десятковъ саженей ширины. Чѣмъ дальше, тѣмъ деревья группируются все

Схематическая карта
Азовск (Мар-Мор)
и
озер Вашуткиных
Чудь
Г. Лада
Г. Сева
Р. Ока
Р. Волга
Р. Уса
Г. Болбат
Г. Ладо

ближе и ближе къ берегу и уменьшаются въ ростѣ. Наконецъ, верстахъ въ 110—120 отъ устья сплошная лента прибрежнаго лѣса прекращается, и далѣе на сѣверъ деревья попадаются изрѣдка, отдѣльными небольшими группами у самаго берега рѣки. Около порога «Бурундукай» (137 в. отъ устья) лиственныя деревья окончательно исчезаютъ, а подъ р. Средней Нядейтой растетъ послѣдняя ель. Тундра, смѣнившая лѣсъ,—главнымъ образомъ торфяниковая, но попадаются и участки песку. Торфяниковая тундра постепенно сходитъ на нѣтъ и подъ р. Средней Нядейтой переходитъ въ чисто песчаную. Тундра представляетъ собой сильно холмистую равнину со скудной растительностью на открытыхъ вершинахъ холмовъ, тогда какъ долины покрыты ковромъ цвѣтущихъ растеній и ивовымъ кустарникомъ, достигающимъ часто вышины человѣческаго роста. Склоны холмовъ, слабо защищенные отъ вѣтра, покрыты зарослями Betula nana. Въ котловинахъ часто попадаются озера и лужи.

Что касается до лѣсной полосы, то пернатое населеніе держится главнымъ образомъ въ лѣсной чащѣ. Особенно много здѣсь Fringilla montifringilla L., Phylloscopus trochilus L., Turdus iliacus, T. pilaris и др. Въ переходной полосѣ жизнь сосредоточена по долинкамъ ручьевъ, гдѣ имѣются заросли ивняка. А на открытыхъ пространствахъ держится одинъ Charadrius hiaticula L.

Переходя къ сплошной тундрѣ, приходится отмѣтить, что и здѣсь она сохраняетъ свой молчаливой монотонный характеръ. Правда, на открытыхъ склонахъ появляются все въ большемъ количествѣ Charadrius hiaticula, Lagopus lagopus, Anthus pratensis, но все-же, какъ и раньше, бо́льшаго разнообразія достигаетъ фауна ложбинокъ, поросшихъ невысокимъ ивнякомъ. Здѣсь держатся Cyanecula caerulecula Pall., Emberiza pusilla Pall., Calcarius lapponicus, Aegiothus linaria L., Turdus iliacus L., и др. Зато Phylloscopus trochilus L. совершенно исчезаетъ. Съ другой стороны, значительное оживленіе царитъ на рѣкѣ и озерахъ. Тутъ держатся: Colymbus arcticus L., C. septentrionalis L., Dafila acuta L., Harelda glacialis L., Oedemia fusca L., Mergus merganser L., Anser albifrons Scop., A. finmarchicus Gunn. и др. Около воды держатся Aegialites hiaticula L., Leimo-

nelles temmincki Leisl. и др. Количество водяной птицы особенно увеличивается въ раіонѣ Вашуткиныхъ озеръ. Это вполнѣ естественно, такъ какъ озерковъ и лужъ здѣсь огромное количество. Для иллюстраціи скажу, что съ вершины сопки Ходи Д. Д. Рудневъ насчиталъ 283 озерка. Въ раіонѣ Вашуткиныхъ озеръ впервые встрѣтили мы Calobates boarula L. Что до млекопитающихъ, то ихъ мы почти не встрѣчали. Песецъ, заяцъ, Mus amphibius, да нѣсколько Arvicola sp.?—вотъ все, что намъ удалось видѣть на р. Адзьвѣ.

Reptilia и Amphibia мы въ тундрѣ не наблюдали вовсе. Въ лѣсномъ раіонѣ Адзьвы (около поселка Ѳома-ю-вомъ) удалось встрѣтить двухъ Rana temporaria.

Бассейнъ р. Адзьвы въ орнитологическомъ отношеніи нужно раздѣлить на три зоны, границы которыхъ тѣсно связаны съ распредѣленіемъ растительности. Первая зона занимаетъ область сплошныхъ лѣсовъ; вторая представляетъ переходъ отъ лѣса къ тундрѣ; третья—чисто тундровая. Область Вашуткиныхъ озеръ нужно выдѣлить изъ послѣдней, такъ какъ огромное обиліе воды придаетъ орнитофаунѣ мѣстности свой особый характеръ.

Мнѣ остается сказать еще нѣсколько словъ о нашемъ возвращеніи. Вашуткины озеры мы покинули 30-го іюля. Пришлось очень торопиться, чтобы попасть въ с. Усть-Усу къ послѣднему пароходному рейсу. На пароходѣ вернулись мы въ с. Усть-Цильму, гдѣ разобрали и упаковали коллекціи. Отсюда мы поднялись по Печорѣ на пароходѣ до Куи, откуда морской пароходъ «Сергій Витте» доставилъ насъ въ Архангельскъ.

Считаю своимъ пріятнымъ долгомъ засвидѣтельствовать мою глубокую благодарность В. Л. Біанки, любезно опредѣлившему собранныхъ мною птицъ. Далѣе слѣдуетъ списокъ ихъ.

Corvus corax L.

На полъ-пути между с. Усть-Усой и устьемъ Адзьвы (на р. Усь) встрѣтили мы стаю вороновъ, слетѣвшихъ при нашемъ появленіи съ трупа жеребенка.

Perisoreus infaustus L. (По зырянски Кеня).

Р. Уса. 7 в. ниже поселка Адзьва-Щелья-Божъ.
♂. 26. VI.

На Усѣ встрѣчается часто, на Адзьвѣ наблюдать не приходилось.

Fringilla montifringilla L.

Р. Адзьва: 6 в. отъ устья (3 в. выше поселка Ніе-дзіоль-вомъ) ♂. 30. VI.
11 в. отъ устья (8 в. выше поселка Ніе-дзіоль-вомъ) ♂. 1. VII.

Одинъ изъ характерныхъ представителей лѣсной зоны. Далѣе 70 верстъ вверхъ по рѣкѣ Fr. montifringilla не наблюдалась. Приходилось встрѣчать лишь самцовъ, которые держались порядочными стайками.

Aegiothus linaria L. (По зырянски—Кальзи).

Р. Адзьва: 106 в. отъ устья (4 в. ниже р. Нерь-ю) ♂. 7. VII.
251 в. отъ устья (3½ в. выше р. Ват-ервисъ) ♂. ♀. 16. VII.

Особенно часто встрѣчается на Вашуткиныхъ озерахъ. Самка, убитая 16. VII, была въ гнѣздовомъ нарядѣ.

Emberiza pusilla Pall.

Р. Адзьва: 6 в. отъ устья (3 в. выше Ніе-дзіоль-вомъ) ♂. 30. VI.
165 в. отъ устья (3 в. выше р. Чорпы) ♀. 12. VII.

Наблюдалъ ее по р. Адзьвѣ вверхъ по теченію на 50 в. выше р. Чорпы. По всей вѣроятности водится и далѣе на сѣверъ, но на Вашуткиныхъ озерахъ констатировать ея присутствіе мнѣ не удалось.

Cynchramus schoeniclus L.

С. Усть-Цильма. ♀. 29. VIII.

Calcarius lapponicus L.

Р. Адзьва: 180 в. отъ устья (подъ р. Нижней Нядейтой) ♀. 13 VII.

233 в. отъ устья (3 в. ниже р. Щелья-ю) ♀. 15. VII.
66 в. отъ устья (11 в. выше р. Касседы) ♂. 5. VIII.

Особенно часто встрѣчается на Вашуткиныхъ озерахъ.

Anthus cervinus Pall.

Р. Адзьва: 122½ в. отъ устья (порогъ Талбей-кось) ♂. 9 VII.

Наблюдать этого конька приходилось сравнительно рѣдко.

Anthus pratensis Briss.

Р. Адзьва: 180 в. отъ устья (подъ р. Нижней Нядейтой) ♀. 13 VII.
270 в. отъ устья (р. Матенъ-Морію-висъ) ♂. 17. VII.
154 в. отъ устья (между р. Чорной и Древнимъ русломъ) ♀. 4. VIII.

Ни одной птицы мнѣ не приходилось видѣть въ тундрѣ въ такомъ количествѣ, какъ этого конька. Особенно много ихъ держится въ заросляхъ ивняка и на склонахъ сопокъ, покрытыхъ ковромъ цвѣтущихъ растеній.

Budytes borealis Tunder.

Р. Адзьва. 165 в. отъ устья. (3 в. выше р. Чорны) ♀. 12. VII.

Встрѣчается очень рѣдко.

Motacilla alba L.

Наиболѣе сѣверный пунктъ, гдѣ мнѣ пришлось наблюдать эту трясогузку, лежитъ приблизительно верстахъ въ 106 отъ устьевъ Адзьвы (версты 4 выше р. Нері-ю). Далѣе на сѣверъ я ее ни разу не встрѣчалъ.

Calobates boarula L. (По зырянски—Сырчикъ).

Р. Адзьва; верховья (въ нѣсколькихъ десяткахъ саж. отъ оз. Висогдинъ) ♂. ♀. 25. VII.

Въ районѣ Вашуткиныхъ озеръ весьма обыкновенна; но по Адзьвѣ ея рѣшительно нигдѣ не приходилось наблюдать. Убитыя мною трясогузки носили гнѣздовый нарядъ, равно какъ и всѣ попадавшіяся мнѣ на глаза.

Lanius excubitor L.

Р. Адзьва. 97 в. отъ устья (5 в. ниже р. Нері-ю) ♂. ♀. 7. VII.

Въ этихъ мѣстахъ сорокопутовъ водится много, но далѣе на сѣверъ, гдѣ деревья начинаютъ быстро мельчать, я сорокопутовъ нигдѣ не наблюдалъ.

Phylloscopus trochilus L.

Р. Адзьва. 11 в. отъ устья (3 в. выше поселка Ніедзіоль-вомъ) ♀. 1. VII.

Эта пѣночка водится въ большомъ количествѣ всюду, гдѣ имѣется древесная растительность и исчезаетъ вмѣстѣ съ исчезновеніемъ послѣдней.

Turdus iliacus. L.

Р. Адзьва: 110 в. отъ устья (2½ в. выше р. Исаак-ю) ♀. 8. VII.

165 в. отъ устья (3 в. выше р. Чорпы) ♂. 12. VII.

327 ½ в. отъ устья (р. Серес-висъ.) ♀. 22. VII.

Распространеніе этого вида очень широко. Бѣлобровикъ заходитъ далеко за предѣлы лѣсовъ и встрѣчается почти по всему теченію р. Адзьвы. Только въ районѣ Вашуткиныхъ озеръ и на самыхъ верховьяхъ Адзьвы мнѣ не пришлось наблюдать его. Такимъ образомъ, какъ утвержденіе Schalow'a («Fauna arctica)», что сѣверная граница распространенія этого дрозда совпадаетъ съ 60° с. ш., такъ и слова Мензбира, будто эта граница совпадаетъ съ границей лѣсной растительности, являются совершенно ошибочными, по крайней мѣрѣ для бассейна р. Адзьвы.

Turdus pilaris L.

Р. Адзьва 54½ в. отъ устья (р. Касседа) ♂. 6. VIII.

Сѣвернѣе р. Касседы мнѣ не приходилось встрѣчать этихъ дроздовъ.

Saxicola oenanthe L.

Р. Адзьва. 146 в. отъ устья (Старое русло). ♀. 11. VII.

Попадается крайне рѣдко.

Cyanecula coerulecula Pall. (По зырянски — Вачканъ).

Р. Адзьва: 6 в. отъ устья (3 в. выше Ніе-дзіоль-вомъ) ♀. 29. VI.

верховья (у оз. Висогдинъ) ♂. 25. VII.

Въ районѣ Вашуткиныхъ озеръ встрѣчается чаще, чѣмъ по Адзьвѣ. Въ тундрѣ встрѣчалъ ворокушекъ почти исключительно въ гнѣздовомъ нарядѣ. Въ желудкѣ ворокушки, убитой 25 VII, найдены 2 раковинки Linnaeus.

Cuculus canorus L.

Въ послѣдній разъ слышали мы кукованье на р. Усѣ верстахъ въ 7 ниже поселка Адзьва-Щелья-Божъ.

Nyctea nyctea L.

Впервые мы увидѣли бѣлую сову около ручья Матенъ-Морюшоръ, приблизительно въ 270 в. отъ устьевъ Адзьвы; на обратномъ пути удалось встрѣтить сову гораздо южнѣе, около Тальбея. Чѣмъ ближе къ Вашуткинымъ озерамъ, тѣмъ совы встрѣчаются чаще.

Anser finmarchicus Gunn.

Р. Адзьва: 137 в. отъ устья (4 в. ниже порога Бурундукая ♀. juv. 10. VII.

Этой казарки мнѣ больше ни разу не приходилось встрѣчать. Самецъ, добытый 10 VII, былъ «линнымъ»; молодой гусенокъ еще не вполнѣ оперился.

Anser albifrons Scop.

Р. Адзьва. 215 в. отъ устьевъ (около р. Верхней Нядейты) juv. 14 VII.

У устья р. 3-ей Нядейты встрѣтили мы выводокъ A. albifrons. Птенцы были не одного возраста: тотъ, съ котораго была снята шкурка, весь покрытъ еще пухомъ за исключеніемъ лишь крыльевъ, тогда какъ у остальныхъ процессъ оперенія зашелъ значительно дальше, да и по величинѣ они превосходятъ перваго по крайней мѣрѣ на одну треть. На ручьѣ Матеп-Морію-шоръ 17 VII встрѣтили мы цѣлую стаю этихъ гусей (главн. обр. молодыхъ) числомъ болѣе сотни.

Mareca penelope L.

Р. Адзьва. 19½ в. отъ устья (3½ в. ниже Салюку) ♀. 1 VII.

С. Усть-Уса. ♂. 11 VIII.

На экземплярѣ, убитомъ 1 VII, находилось не менѣе 10 клещей (Dermonissus). Далѣе къ сѣверу наблюдать свіязи не приходилось.

Dafila acuta L.

Р. Адзьва 207 в. отъ устья (2 в. ниже р. 3-ей Нядейты) ♀. 14 VII.

Spatula clypeata. L.

С. Усть-Цильма. ♀. 23 VIII.

Убита мѣстнымъ крестьяниномъ. У него было настрѣлено штукъ пять широконосокъ.

Harelda glacialis L.

Р. Адзьва, 273½ в. отъ устья (4 в. ниже р. Ватер-висъ) ♀. 16 VII.

Вашуткины озера (Окрестности протока Ямбо-висъ) ♀ съ 2 juv. 28 VII. ♀ съ 1 juv. 28 VII. juv. 29 VII. ♀ съ 1 juv. 29 VII.

Это одна изъ самыхъ обыкновенныхъ утокъ, населяющихъ въ изобиліи тундровыя озерки. На рѣкѣ мнѣ не приходилось ихъ встрѣчать. Первая, убитая 16 VII, плавала безъ утятъ, остальныя были съ выводками, обыкновенно изъ 5—7 пуховыхъ утятъ.

Oedemia nigra L. (По зырянски—Сёд-утка-инъ).

Вашуткины озера (Озерко у берега оз. Малаго Старого) ♀ 26 VII. juv. 26 VII.

Встрѣчается часто. Самка, убитая 26 VII, плавала съ выводкомъ изъ 6 пуховыхъ птенцовъ. 27 VII на довольно большомъ тундряномъ озерѣ наблюдалъ стадо линяющихъ самцовъ въ 20 экземпляровъ.

Oedemia fusca L. (По зырянски—Ватаръ).

Р. Адзьва. 270 в. отъ устья (ручей Матенъ-Морію-шоръ) ♀ и 3 juv. 17 VII.

Вашуткины озера. (Озерко около протока Ямбо-висъ) ♀ 29 VII.

Утка, убитая 17 VII, плавала съ выводкомъ изъ 10 пуховыхъ птенцовъ. Пуховые птенцы, добытые съ матерью 29 VII, раза въ три крупнѣе первыхъ.

Mergus merganser L.

Р. Адзьва: 251 в. отъ устья ($3^1/_2$ в. выше р. Ват-ер-висъ) juv. 16 VII.
296 в. отъ устья (3 в. ниже р. Насті-ю) ♀. 20 VII.
270 в. отъ устья (р. Матенъ-Морію-висъ) juv. ♂. 1 VIII.

Сѣверная граница распространенія его простирается далеко за полярный кругъ и не доходитъ до Вашуткиныхъ озеръ верстъ на 50 по теченію Адзьвы. Пуховой птенецъ, убитый 1 VIII, раза въ четыре больше убитаго 16 VII.

Colymbus arcticus. L.

Всюду водится въ изобиліи.

Colymbus septentrionalis L.

Р. Адзьва. 65½ в. отъ устья (ручей Пыж-Шоръ) ♂. 5 VIII.

Численностью значительно уступаетъ чернозобой. Убитый экземпляръ—молодая, вполнѣ оперившаяся гагара.

Stercorarius longicaudus Vieill. (По мѣстному—Хорява).

Р. Адзьва. 80 в. отъ устья (2 в. выше поселка Ѳома-ю-вомъ) ♂. ♂. 6 VII.

Оригинально, что ни южнѣе, ни сѣвернѣе выселка Ѳома-ю-вомъ намъ рѣшительно нигдѣ не приходилось встрѣчать этого поморника.

Larus affinis Reinch. (По зырянски—Каля).

Р. Адзьва: 296 в. отъ устья (3 в. ниже р. Насті-ю) ♂. 20 VII.
358 в. отъ устья (4 в. ниже порога Селем-Кось) ♂. 24 VII.

Южная граница распространенія L. affinis въ бассейнѣ р. Адзьвы находится приблизительно верстахъ въ 20—30 ниже устья р. Насті-ю. На Вашуткиныхъ озерахъ она водится въ большомъ количествѣ. Въ желудкѣ хохотуньи, убитой 24 VII, вмѣстѣ съ полупереварившейся рыбкой я нашелъ трупъ Aegiothus linaria L.

Charadrius pluvialis L.

Р. Адзьва: 137 в. отъ устья (4 в. ниже порога Бурундукая) ♂. 10 VII.
157½ в. отъ устья 4½ в. ниже р. Чорпы) ♀. ♂. ♀. 11 VII.

Въ тундрѣ встрѣчается въ большомъ числѣ. Держится обыкновенно стайками, штукъ въ 5—7.

Aegialites hiaticula L. (По зырянски — Сырметка-тюрликъ).

Р. Адзьва: 37½ в. отъ устья (р. Мальве-ю) juv. (пух.). 3 VII.

270 в. отъ устья (р. Матеи-Морію-висъ) ♀. 17 VII.
357 в. отъ устья (6 в. ниже порога Селем-Кось) ♂. 24 VII.

Водятся по всему теченію Адзьвы. Въ районѣ Вашуткиныхъ озеръ ихъ встрѣчается обыкновенно много.

Terekia cinerea Güld.

Р. Уса. ♂. 22 VI.
Р. Адзьва: 11 в. отъ устья (8 в. выше Ніе-дзіольвомъ) juv 31 VI.
137 в. отъ устья (4 в. ниже порога Буррундукая) ♀. 10 VII.

На Усѣ Terekia cinerea водится въ большомъ количествѣ, то же нужно сказать и про лѣсную зону Адзьвы; заходитъ онъ и въ переходную зону. T. cinerea, убитая 31 VI,—полуоперившійся птенецъ, ростомъ почти не уступающій взрослымъ птицамъ.

Rynchophilus glareola L.

Р. Адзьва: 80 в. отъ устья (2 в. выше Ѳома-ю-вомъ) ♀. 6 VII.
157½ в. отъ устья (4½ в. ниже р. Чорны ♂. 11 VII.

Экземляръ, убитый около Ѳома-ю-вомъ, сидѣлъ на высокой ели. R. glareola, убитый 11 VII, держался у тундрового озерка.

Lobipes hyperborea L.

Р. Адзьва. 243½ в. ниже отъ устья (4 в. р. Вот-ервисъ) ♀. 15 VII.

На Адзьвѣ встрѣчается не часто; численность его значительно возрастаетъ въ районѣ Вашуткиныхъ озеръ.

Pavoncella pugnax L.

Р. Адзьва. 180 в. отъ устья (Подъ р. Нижней Нядейтой) ♀. 13 VII.

Турухтана намъ пришлось наблюдать всего одинъ разъ.

Gallinago major (Gm).

Р. Адзьва. 122½ в. отъ устья (Порогъ Талбей-Кось) ♀. 9 VII.

Gallinago gallinago (L).

Р. Адзьва. 270 в. отъ устья (р. Матепъ-Морію-висъ) ♂. 17 VII.

17 VII пойманъ молодой бекасъ, еще не въ полнѣ оперившійся.

Leimoneites temmincki Leisl.

Р. Адзьва: 193 в. отъ устья (4 в. ниже р. 2-ой Нядейты) ♀. 13 VII.

338½ в. отъ устья (11 в. выше р. Сересвисъ) ♂. 22 VII.

Вашуткины озера. (Протокъ между оз. Малое Старое и оз. Большое Старое) ♂. 26 VII.

Очень обыкновенечъ въ тундровой зонѣ. Убитые 22 VII и 26 VII—оба молодые экземпляры, но уже хорошо летающіе. Первый изъ нихъ былъ необычайно жиренъ.

Lagopus lagopus. L.

Р. Адзьва: 180 в. отъ устья (подъ р. Нижней Нядетой) ♂. juv. 13 VII.

193 в. отъ устья (4 в. ниже р. 2-ой Нядейты) ♀. 13 VII.

207 в. отъ устья (2 в. ниже р. Верхней Нядейты) juv. 13 VII.

Чѣмъ дальше углублялись мы въ тундру, тѣмъ болѣе возрастало количество куропатокъ. Замѣчательно, что 13 VII въ разстояніи какого нибудь десятка верстъ другъ отъ друга добыли мы, какъ совсѣмъ молодыхъ пуховыхъ птенцовъ, такъ и птенцовъ вполнѣ оперившихся и хорошо летающихъ. У Матеп-Морію-висъ мы нашли 18 VII покинутое гнѣздо куропатки съ 5 яйцами. Далѣе на сѣверъ гнѣзда куропатокъ стали попадаться все чаще, только вмѣсто яицъ въ нихъ лежала одна скорлупа.

О тералитѣ изъ Гелата Кутаисской губ.

Н. П. Кулаковская.

Образецъ породы, порученный мнѣ для изслѣдованія проф. Ф. Ю. Левинсономъ-Лессингомъ, былъ взятъ у подножія горы Гелатскаго монастыря въ восточномъ направленіи отъ Кутаиса. Внѣшнее сходство породы съ тешенитомъ, описаннымъ у Чермака и взятымъ тоже изъ окрестностей Кутаиса, но къ сѣверу отъ него, заставило предположить не относится ли и она къ тешенитамъ. Чермакомъ [1]) описана порода, состоящая изъ апатита, плагіоклаза, анальцима и цвѣтныхъ минераловъ— авгита и магнетита, не говоря о другихъ примѣсяхъ. Дальнѣйшее покажетъ, что составъ изслѣдуемой породы не совпалъ съ тешенитомъ Чермака.

Зеленовато-черные и бѣлые участки придаютъ породѣ пятнистый видъ. Въ темной части можно различить:

1. Повсюду аллотріоморфный, нѣсколько фіолетовый авгитъ.

2. Многочисленныя зерна магнитнаго желѣзняка, отчасти повидимому вторичнаго происхожденія. Въ соприкосновеніи съ авгитомъ встрѣчаются идіоморфныя грани.

3. Мѣстныя скопленія зернышекъ пирита.

4. Біотитъ, сопровождающій въ видѣ мелкихъ идіоморфныхъ кристалликовъ магнитный желѣзнякъ.

5. Неправильныя буровато-желтыя пластинки двуоснаго минерала, оказавшагося послѣ тщательнаго изслѣдованія хлоритомъ. Въ другихъ мѣстахъ онъ же въ видѣ зеленыхъ зернышекъ.

6. Немного зеленой роговой обманки, кое гдѣ сильно видоизмѣненной.

Свѣтлую часть составляетъ главнымъ образомъ нефелинъ, идіоморфный по формѣ Нефелинъ часто встрѣчается включеннымъ въ зерна магнитнаго желѣзняка въ видѣ изотропныхъ гексагональныхъ разрѣзовъ. Подобные же разрѣзы его замѣ-

[1]) Mineralogische Mittheilungen 1871, Heft III.

чаются и въ авгитѣ. Въ смѣси съ нефелиномъ находится трудно отличимый отъ него по виду плагіоклазъ, котораго впрочемъ немного—приблизительно до 10% количества нефелина: углы погасанія отъ 30—50°.

Обширные, недѣйствующіе на поляризованный свѣтъ участки принадлежатъ повидимому анальциму, на что указываетъ значительная потеря при прокаливаніи породы—именно 3,38%.

Апатита, по произведенному микрохимическому анализу, въ данной породѣ рѣшительно не оказалось. Количество SiO_2 равно 48,63%.

Строеніе породы напоминаетъ собой діабазовое своими рѣзко очерченными кристаллами нефелина и аллотріоморфнымъ авгитомъ.

Такимъ образомъ, все вышесказанное относительно изслѣдованной породы заставляетъ отнести ее къ тералитамъ.

RESUMÉS DES NOTES ET COMMUNICATIONS.

Vorläufige Mittheilung über eine Reise in Transkaspien.

Konstantin Matweew.

Im März 1904 unternahm Verfasser im Auftrage der K. Naturforscher-Gesellschaft zu St-Petersburg eine Reise nach Transkaspien zum Zwecke geologischer Forschung und verbrachte dort einige Monate in muhsamer Arbeit bei schweren klimatischen Verhaltnissen.

Er arbeitete in der Gegend von Gerirud, im Kopet Dag (bei der Station der transkaspischen Eisenbahn «Bacharden), entlang der Flüsse Ssumbar und Atrek, und auch im nördlichen Persien in der Gegend der «kent's» (Dörfer) Gumbet-Kabus, Paieseng und der Stadt Schachrud.

Der Bericht enthält eine kurze Beschreibung des unterirdischen See's mit Schwefel-Wasserstoff enhaltendem Wasser in der Umgebung Bacharden's, eine kurze Mittheilung über hoch interessante «Verwitte-

rutzstaschen» und «Steingitter» auf Sandstein, und einige Bemerkungen über die Wüsten-Phanomene der Gegend.

Ausser palaeontologischer Kollektionen aus dem Tertiär, Kreide, Carbon und Dewon, sind vom Verfasser einige Reptilien und Samen verschiedener Pflanzen gesammelt worden. Die Reptilien sind bereits von K. Derjugin [1]) und die Samen von K. Niemann [2]) bearbeitet.

Bericht über eine Excursion längs der Küste Abchasiens.

N. Tülin.

Im Sommer 1904 veranstaltete ich eine Excursion längs der Küste Abchasiens (in der Nähe von Gagri) zum Zwecke ornithologischer Forschung. Als Resultat derselben ergab sich das oben (S. 127—134) angeführte Verzeichnis der gesammelten Vogelarten. Indem ich die Erforschung des genannten Gebietes in ornithologischer Hinsicht fortzusetzen gedenke, behalte ich mir vor die biologischen Ergebnisse erst später zu veröffentlichen.

Ueber eine Reise in Bolschesemelskaja Tundra im Sommer 1904.

A. Grigorjeff.

Im Sommer 1904 wurde eine Reise nach der Bolschesemelskaja Tundra zur Erforschung des Flusses Adswa (des Nebenflusses der Usa), welcher aus den Waschutkin-Seen ausströmt, unternommen. Ich hatte das Sammeln der Vögel und anderer Wirbeltiere übernommen. Das Bassin des Flusses Adswa muss man in ornithologischer Hinsicht in 3 Zonen teilen, deren Grenzen mit der Verteilung des Pflanzenreiches fest zummanhängen. Die erste Zone nimmt die Gegend der dichten

[1]) Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Comptes rendus. 1905 (Vol. XXXVI, livr. I). № 1.

[2]) Index seminum XI horti botanici universitatis Imperialis Petropolitanae. 1904/05.

Wälder ein: die zweite bietet Uebergang von den Wäldern zur Tundra: die dritte besteht aus lauter Tundra. Die Gegend der Waschutkin-Seen ist aus der letzteren auszuschliessen, da das Wasserreichtum der Ornithofauna einen eigentümlichen Character verleiht. Jede dieser drei Zonen hat ihre besonderen Bewohner aus dem Reiche der Vögel.

Ueber Theralith von Gelat im Gouvernement Kutaïss.

Frl. *N. P. Kulakowski.*

Kurze Wiedergabe einer im Auftrage von Prof. Loewinson-Lessing ausgeführten Gesteinsuntersuchung. Das Gestein wurde dem Fusse des von dem Kloster Gelat gekrönten Berges, E. von Kutaïss, entnommen. Von dunkeln Gemengteilen enthält es: allotriomorphen Augit, dem letzteren gegenüber teilweise idiomorphen Magnetit, Pyrit, idiomorphen Biotit, Chlorit und etwas Hornblende. Von hellen Gemengteilen: idiomorphen Nephelin, eine geringe Menge Plagioklas (Auslöschungswinkel = 30° — 50°) und noch ein isotropes Mineral, wahrscheinlich Analcim. Apatit fehlt gänzlich. Kieselsäuregehalt = 48,63%. Die Verfasserin hält das Gestein für Theralith.

С.-Петербургъ, 4 Мая 1905 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., № 8

Т. XXXVI. Вып. 1. Vol. XXXVI. Livr. 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 4—5. АПРѢЛЬ СЕНТЯБРЬ / AVRIL—SEPTEMBRE 1905.

Отчетъ казначея за 1904 г. и смѣта на 1905 г.

Статьи и сообщенія. Н. И. Каракашъ. О нѣкоторыхъ замѣчательныхъ крымскихъ аммонитахъ.

Rapport du trésorier pour l'an 1904 et budjet de 1905.

Notes et communications. N. I. Karakasch. Sur quelques ammonites remarquables de la Crimée.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

Отчетъ Казначея Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1904 г.

ПРИХОДЪ.

1. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства . . .		5,000 р.	— к.
2. Проценты по текущему счету за 1903 г. и съ запаснаго капитала за 1904 г.		406 »	23 »
3. Годовые членскіе взносы.		138 »	— »
4. Единовременные членскіе взносы:			
по 50 р.	100 р.		
» 30 »	120 »		
		220 р.	— к.
5. Выручено отъ продажи «Программъ для собиранія коллекцій»		643 р.	70 к.
6. Выручено отъ продажи «Трудовъ» Общества . .		47 »	43 »
7. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства на содержаніе Мурманской біологической станціи . .		8,500 »	— »
8. Единовременное пособіе изъ Государственнаго Казначейства на оборудованіе Мурманской станціи. .		12,290 »	— »
9. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства на раскопки ископаемыхъ позвоночныхъ по побережью Сѣв. Двины		10,000 »	— »
10. Поступило отъ разныхъ лицъ въ капиталъ Зоопромышленной коммиссіи		29 »	— »
11. Возвратъ г. Зеленскимъ суммы, ассигнованной ему на экскурсію отъ отдѣленія зоологіи		50 »	— »
Итого въ кассу Общества въ 1904 г. поступило . . .		37,324 р.	36 к.
Остатокъ къ 1 Января 1904 г.		5,359 р.	58 к.
Итого въ приходѣ къ 1 Января 1905 г.		42,683 р.	94 к.

РАСХОДЪ.

1. На экскурсіи: Отд. Ботаники 700 р.; Отд. Зоологіи 675 р.; Отд. Геологіи 550 р.	1,925 р.	— к.
2. На изданіе «Протоколовъ»	600 »	62 »
3. На изданіе «Трудовъ» Отд. Ботаники.	337 »	— »
4. На изданіе «Трудовъ» Отд. Зоологіи	508 »	50 »
5. На изданіе «Трудовъ» Отд. Геологіи	117 »	50 »
6. Вознагражденіе двухъ дѣлопроизводителей . . .	400 »	— »
7. Расходы по дѣлопроизводству	484 »	35 »
8. На содержаніе и устройство Мурманской станціи .	14,950 »	— »
9. На раскопки по побережью Сѣв. Двины	6,200 »	— »
10. Расходы по дѣлопроизводству Зоопромышленной коммиссіи	19 »	— »
Итого выдано изъ кассы Общества въ 1904 г. . . .	25,541 р.	97 к.

Въ суммы спеціальнаго назначенія зачислено:

1. Остатокъ отъ изданія «Трудовъ» Отд. Ботаники (174 р. 07 к.+600 р.—337 р.)	437 р.	07 к.
2. Остатокъ отъ изданія «Трудовъ» Отд. Геологіи (847 р. 64 к. 600 р. 117 р. 50 к.) . . .	1,330 »	14 »
3. Остатокъ отъ изданія «Трудовъ» Отд. Зоологіи (499 р. 71 к.+600 р.—508 р. 50 к.) . . .	591 »	21 »
4. Остатокъ отъ суммъ на экскурсіи, принадл. Отд. Геологіи (150 р.+700 р.—550 р.)	300 »	— »
5. Остатокъ отъ суммъ на экскурсіи, принадл. Зоол. Отд. (700 р.—625 р.)	75 »	— »
6. Остатокъ отъ суммы, ассигнов. на изданіе «Протоколовъ» (700 р.—600 р. 62 к.—15 р. 14 к.).	84 »	24 »
7. Выручка отъ продажи «Программъ и наст. для собир. коллекцій» (1,537 р. 22 к.+643 р. 70 к.) . .	2,180 »	92 »
8. Остатокъ отъ суммы, принадлеж. Мурманской станціи (20,790 р.—14,950 р.—2,200 р.) . . .	3,640 »	— »
9. Остатокъ отъ суммъ на раскопки по побережью Сѣв. Двины (1.894 р. 96 к. 10.000 р.—6,200 р.)	5.694 »	96 »
10. Сумма (на храненіи) VIII Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей	1,150 »	— »

11. Капиталъ Зоопромышленной Коммиссіи (190 р. + 29 р. — 19 р.)	200 р. — к.
12. Часть запаснаго капитала, бывшая на текущемъ счетѣ къ 1 Января 1904 г. (991 р. 60 к.) за причисленіемъ къ оной 6 единоврем. членскихъ взносовъ (220 р.), $^1/_3$ годовыхъ членскихъ взносовъ (46 р.), остатка отъ 1903 г. (124 р. 38 к.), уплаты долга Отд. Ботаники (100 р.) и возврата ссуды на изданіе «Протоколовъ» (15 р. 14 к.) и за вычетомъ ссуды Отд. Ботаники (100 р.) .	1,397 » 12 »
Итого зачислено въ разныя суммы спеціальнаго назначенія	17,080 р. 66 к.
Всего израсходовано и зачислено въ спеціальныя суммы	42,622 р. 63 к.
Превышеніе доходовъ надъ расходами въ 1904 г. (42,683 р. 94 к.—42,622 р. 63 к.)	61 р. 31 к.

Движеніе капиталовъ Общества, имѣющихъ спеціальное назнач

Капиталъ имени К. О. Кесслера.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:

Процентными бумагами (4% Госуд. рента)	5,000 р. — к.
Вкладами въ Сберегат. кассѣ (книжка № 130,454) . .	158 » 74 »

Въ теченіи года поступило:

Дохода съ процентныхъ бумагъ за 1904 г.	188 » 20 »
Процентовъ по книжкѣ Сберегат. кассы за 1904 г. .	5 » 72 »

Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:

Процентными бумагами.	5,000 » — »
Вкладомъ	352 » 66 »

Капиталъ имени А. Н. Бекетова.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:

Процентными бумагами 4% Свид. Крестьянск. Поз. банка	1,000 р. — к.
4% Госуд. рента	500 » — »
Вкладомъ въ Сберегат. кассѣ (книжка № 42,835) . .	568 » 72 »

Въ теченіи года поступило:

Доходовъ съ процентныхъ бумагъ за 1904 г. . . .	56 р.	20 к.
Процентовъ по книжкѣ Сберегательной кассы за 1904 г.	20 »	27 »

Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:

Процентными бумагами	1,500 »	— »
Вкладомъ	645 »	19 »

Капиталъ Арало-Каспійской Экспедиціи.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:

Процентными бумагами: 4% Госуд. рента.	3,500 р.	— к.
Вкладомъ въ Сберегат. кассѣ (книжка № 130,394) .	896 »	69 »

Въ теченіи года прибыло:

Доходъ съ процентныхъ бумагъ	131 »	60 »
Проценты по книжкѣ Сберегат. кассы	21 »	06 »

Въ теченіе года убыло:

Выдано А. Г. Генкель на экскурсію отъ Ботаническаго отдѣленія..	400 »	— »

Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:

Процентными бумагами	3,500 »	— »
Вкладомъ	649 »	35 »

Капиталъ имени А. Я. Герда.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:

Процентными бумагами: 4% Госуд. рента.	2,500 р.	— к.
Вкладомъ въ Сберегат. кассѣ (книжка № 323,316). .	405 »	76 »

Въ теченіи года прибыло:

Доходъ съ процентныхъ бумагъ	94 »	»
Проценты по книжкѣ Сберегат. кассы	7 »	54 »

Въ теченіе года убыло:

Выдана премія В. Н. Львову.	250 »	— »

Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:

Процентными бумагами	2,500 »	»
Вкладомъ	257 »	30 »

Капиталъ Бородинской Прѣсноводной станціи.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:

Процентн. бумагами: 4½% Закл. л. зем. банка Херсонской губ.	5,000 р.	— к.
4½% Закл. листъ Бессарабско-Таврич. зем. банка. .	1,000 »	»

4% Госуд. рента	1,000 р.	— к.
Вкладомъ въ Сберегат. кассѣ (книжка № 41,933)	879 »	74 »
Въ теченіи года прибыло.		
Доходъ съ процентныхъ бумагъ за 1904 г.	291 »	70 »
Проценты по книжкѣ Сберегат. кассы за 1904 г.	30 »	76 »
4½% Закл. л. Бессарабско-Таврич. Зем. Банка	1,000 »	— »
Въ теченіи года убыло:		
Купленъ 4½% Закл. листъ Бессарааско-Таврич. Зем. Банка	910 »	12 »
Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:		
Процентными бумагами	8,000 »	— »
Вкладомъ	292 »	08 »

Капиталъ имени кн. Гинглята.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:		
Вкладомъ въ Сберегат. кассѣ (книжка № 22,590)	218 р.	95 к.
Въ теченіи года прибыло:		
Проценты по книжкѣ Сберегат. кассы за 1904 г.	7 »	84 »
Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:		
Вкладомъ	226 »	79 »

Капиталъ имени М. С. Воронина.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:		
Процентн. бумагами 4½% Облиг. С.-Петербург. Кред. Общества	1,000 р.	— к.
Въ теченіи года прибыло:		
Доходъ съ процентн. бумагъ	20 »	97 »
Пожертвованія на усиленіе капитала	160 »	— »
Проценты по книжкѣ Сберегат. кассы	3 »	36 »
Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:		
Процентными бумагами	1,000 »	— »
Вкладомъ	184 »	33 »

Капиталъ имени А. О. Ковалевскаго.

Въ теченіи 1904 г. поступило:		
Пожертвованія разныхъ лицъ	1,275 р.	35 к.
Купленная 4% Госуд. рента	900 »	— »
Проценты по книжкѣ Сберегат. кассы	5 »	58 »

Въ теченіи 1904 г. убыло:

Куплена 4% Госуд. рента на номин. сумму 900 р. .	829 р.	43 к.

Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:

Процентными бумагами	900 »	— »
Вкладомъ	451 »	50 »

Запасной капиталъ Общества.

Къ 1 Января 1904 г. состояло:

Процентн. бумагами 4% Госуд. рента	4,000 р.	— к.
На текущемъ счетѣ	991 »	60 »
За Отд. Ботаники	100 »	— »
Ссуда на изданіе «Протоколовъ»	15 »	14 »

Въ теченіи 1904 г. прибыло:

1/3 членскихъ взносовъ	46 »	— »
6 единоврем. членск. взносовъ	220 »	— »
Остатокъ отъ 1903 г.	124 »	38 »
Уплата долга Отд. Ботаника	100 »	— »
Возвратъ ссуды на изданіе «Протоколовъ»	15 »	14 »

Въ теченіи 1904 г. убыло:

Ссуда Отд. Ботаники	100 »	— »

Къ 1 Января 1905 г. состоитъ:

Процентн. бумагами	4,000 »	— »
На текущемъ счетѣ	1,397 »	12 »

Состояніе кассы Общества.

	% бумаги.	Вклады.	Наличн. деньги.
1. Капиталъ имени К. Ѳ. Кесслера	5,000 р.	352 р. 66 к.	—
2. Капиталъ имени А. Н. Бекетова	1,500 »	645 » 19 »	—
3. Капиталъ Арало-Каспійской Экспедиціи	3.500 »	649 » 35 »	—
4. Капиталъ имени А. Я. Герда	2,500 »	257 » 30 »	—
5. Капиталъ имени кн. Гинцлята	—	226 » 79 »	—
6. Капиталъ Бородинской Прѣсноводной станціи	8,000 »	292 » 08 »	—
7. Капиталъ имени М. С. Воронина	1,000 »	184 » 33 »	—

	% бумаги.	Вклады.	Наличн. деньги.
8. Капиталъ имени А. О. Ковалевскаго	900 р.	451 р. 50 к.	—
9. Запасной капиталъ	4,000 »	—	1,397 р. 12 к.
10. Сумма VIII Съѣзда Естеств. и Врачей	—	—	1,150 » — »
11. Разныя суммы, спеціальн. назначенія.	—	—	14,533 » 54 »
12. Превышеніе доходовъ надъ расходами	—	—	61 » 31 »
Итого . .	26,400 р.	3,059 р. 20 к.	17,141 р. 97 к.

Казначей Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей
Г. фонъ-Петцъ.

Отчетъ Казначея Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1904 годъ разсмотрѣнъ Ревизіонной Комиссіею, признанъ правильнымъ и согласнымъ съ приходо-расходною книгою Казначея и съ приходными и расходными документами, а показанный въ немъ остатокъ: 1) процентными бумагами двадцать шесть тысячъ четыреста руб.; 2) вкладами три тысячи пятьдесятъ девять рублей двадцать копѣекъ, и 3) на текущемъ счетѣ наличными деньгами семнадцать тысячъ сто сорокъ одинъ рубль девяносто семь копѣекъ, найденъ въ цѣлости.

Члены Ревизіонной Комиссіи: *Г. Танфильевъ.*
П. Холодковскій.
Б. Поповъ.

Смѣта прихода и расхода на 1905 годъ.

ПРИХОДЪ.

1. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства	5,000 р.
2. Доходъ по текущему счету за 1904 г. и съ запаснаго капитала за 1905 г.	800 »
3. Годичные членскіе взносы.	120 »
4. Отъ продажи «Трудовъ» Общества	15 »
5. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства на содержаніе Мурманской станціи	8,500 »
Итого. . .	14,435 р.

РАСХОДЪ.

1. Изданіе «Трудовъ» (по 600 руб. каждому Отдѣленію); всего	1,800 р.
2. На экскурсіи: Отдѣленіямъ Геологіи и Зоологіи по 700 р.; Отд. Ботаники 600 р. и ему-же въ уплату долга запасному капиталу 100 р.; всего	2,100 »
3. На изданіе «Протоколовъ»	900 »
4. Расходы по дѣлопроизводству и разсылкѣ изданій Общества	450 »
5. Вознагражденіе двухъ дѣлопроизводителей.	400 »
6. Содержаніе Мурманской біологической станціи	8,500 »
7. Непредвидѣнные расходы	100 »
8. Медаль имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Александра Михаиловича	150 »
Итого. . .	14,400 р.

Ожидается превышеніе доходовъ надъ расходами въ 1905 году (14,435 р. — 14,400 р.) = 35 р.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

О нѣкоторыхъ замѣчательныхъ крымскихъ аммонитахъ.

Н. И. Каракашъ.

Предметомъ настоящаго сообщенія является описаніе нѣсколькихъ формъ аммонитовъ изъ группы Hoplites Leopoldi, представляющихъ новыя данныя не только для онтогеніи, но и для филогеніи этой интересной группы, бывшей неоднократно предметомъ внимательнаго изученія многихъ изслѣдователей. Описываемыя крымскія формы принадлежатъ къ тремъ видамъ (H. Leopoldi, H. biassalensis и H. desmoceroides), изъ которыхъ послѣдній является новымъ. Представители первыхъ двухъ видовъ были найдены въ с. Біасалѣ въ буромъ конгломератѣ (желѣзистый песчаникъ) Готеривскаго яруса, а H. desmoceroides происходитъ изъ слоя сѣраго песчаника, зале-

гающаго между этимъ конгломератомъ и вышележащимъ бурымъ известнякомъ Барремскаго яруса [1]).

Hoplites Leopoldi, d'Orb.

1840. Ammonites Leopoldinus,	d'Orbigny, Pal. fr., Ter. crét., t. 1, p. 104, T. 22, 23
1860. » »	Pictet et Campiche, Sainte-Croix, p. 241, T. XXXII, f. 3—6.
1868. » »	Eichwald. Lethaea rossica, t. II, p. 1141 (partim).
1889. Hoplites Inostranzewi,	Karakasch. Ueber einige Neocomablag. in der Krim. p. 7 (434). T. 1, f. 1—3.
1897. Hoplites Leopoldinus,	Sarasin. Quelques considér. sur les genres Hoplites etc. (Bull. Soc. géol. de France, t. XXV, p. 773, fig. 8.
1902. Hoplitides Leopoldi,	Koenen. Die Ammonitiden des Norddeutsch. Neocom., p. 210, T. XIV, f. 3.
1905. Hoplites Inostranzewi,	Kilian. Sur quelques fossiles remarquables de l'Hauterivien d'Esragnolles. Bull. Soc. géol. de France, 4-e série, t. II, 1902, p. 866, T.I.VII. f. 3

Со времени d'Orbigny описаніе даннаго вида встрѣчается у многихъ авторовъ, но изображеніе его имѣется только въ поименованныхъ въ синонимикѣ работахъ.

Еще d'Орбиньи въ своемъ полномъ и точномъ діагнозѣ Am. Leopoldinus обратилъ вниманіе на замѣчательное свойство этого аммонита измѣнять свою скульптуру по мѣрѣ возрастанія раковины. Это-же свойство было замѣчено впослѣдствіи Pictet и Campiche у швейцарскихъ формъ. Что касается сутурной линіи даннаго аммонита, то тѣ же авторы подмѣтили сходство сутурной линіи Hopl. Leopoldi съ таковой у группы Placenticeras-Sphenodiscus, а Douvillé въ своей замѣткѣ «Classification des Cératites de la Craie» [2]) путемъ сравненія сутурныхъ линій указалъ, что нѣкоторыя формы Placenticeras (P. clypeiforme, P. Guadelupae, Sphenodiscus pedernalis и др.) произошли отъ рода Perisphinctidae, а не отъ Amalteidae, какъ принималось раньше. Нѣсколько лѣтъ спустя Sarasin [3]) въ своей работѣ, посвященной изученію нѣкоторыхъ родовъ аммонитовъ, ука-

[1]) Рисунки описываемыхъ формъ будутъ помѣщены въ XXXII томѣ, вып. 5. Тр. Спб. Общ. Ест.

[2]) Bull. Soc. géol. de France, t. 18, 1890, p. 281

[3]) Sarasin. Id. t. XXV, 1897, p. 773.

залъ на то, что группа Hopl. Leopoldi заключаетъ въ себѣ формы настолько аберрантныя изъ всего рода Hoplites, что ее слѣдовало бы выдѣлить въ особый родъ; онъ же отмѣтилъ характерную для Hopl. Leopoldi диссиметрію первой боковой лопасти. Подтверждая прямое происхожденіе рода Hoplites отъ рода Perisphinctes, указанное впервые Неймайромъ, [1]) Саразенъ считаетъ, кромѣ того, что для классификаціи видовъ этого рода имѣетъ бо́льшее значеніе не форма реберъ и спинной стороны, а сутурная линія и индивидуальное развитіе. Высказанною проф. Саразеномъ мыслью воспользовался и поддержалъ ее проф. Кёненъ, выдѣливъ группу гоплитовъ (H. Leopoldi, H. cryptoceras, H. Arnoldi), характеризующихся сильно несиметричными двувѣтвистыми боковыми лопастями, въ особый подродъ подъ названіемъ Hoplitides. Такимъ образомъ, какъ видно изъ приведеннаго краткаго обзора, гоплиты группы H. Leopoldi представляются весьма интересными и были предметомъ тщательнаго изученія. Тѣмъ не менѣе, полная картина онтогеніи этихъ гоплитовъ и соотвѣтствующихъ возрасту измѣненій внѣшней формы и сутурной линіи остается до сихъ поръ не законченной по причинѣ, вѣроятно, недостатка въ матеріалѣ. Въ виду этого особенно интересной представляется имѣющаяся у меня коллекція хорошо сохранившихся крымскихъ гоплитовъ, дополняющая новыми данными наши свѣдѣнія объ этой группѣ аммонитовъ. Представителями ихъ въ крымской коллекціи являются формы, принадлежащія H. Leopoldi d'Orb., H. biassalensis Kar., H. desmoceroides nov. sp. и H. Arnoldi P. C., причемъ имѣются какъ молодые, такъ и взрослые экземпляры, достигающіе 300 м.м. въ діаметрѣ.

Типичнымъ представителемъ H. Leopoldi въ Крыму является крупный экземпляръ, вполнѣ сходный какъ по своей формѣ, такъ и по сутурной линіи, съ оригиналомъ, изображеннымъ у d'Орбиньи на таб. 22. При діаметрѣ въ 160 м.м. нашъ экземпляръ имѣетъ высоту послѣдняго завитка=58 м.м. (0,55), толщину его=50 м.м. (0,31) и діаметръ пупка=24 м.м. (или 0,15 всего

[1]) Neumayr. Ueber Kreideammonitiden.

діаметра). Такимъ образомъ этотъ гоплитъ характеризуется быстро возрастающими, высокими, сплющенными съ боковъ и утончающимися къ внѣшней сторонѣ завитками, маленькимъ пупкомъ, совершенно гладкою боковою поверхностью, округлою сифонною стороною и сутурною линіей, обладающей сильной диссиметріей первой боковой лопасти. Никакихъ признаковъ реберъ ни на боковой поверхности, ни близь пупка не замѣчается, за исключеніемъ сифонной стороны, съ обѣихъ сторонъ которой замѣчается рядъ бугорковъ, исчезающихъ однако по достиженіи раковиной 80 м.м. въ діаметрѣ. Совсѣмъ иная картина представилась, когда, разбивъ эту раковину, можно было увидѣть внутренніе завитки ея, не имѣющіе по своему виду ничего общаго съ наружными и представляющіе собою не что иное, какъ форму описанную мною въ 1889 г. подъ названіемъ Hoplites Inostranzewi [1]) и найденную впослѣдствіи Киліаномъ во Франціи [2]). Какъ было указано въ названномъ описаніи, внутренніе завитки этой формы являются сильно ребристыми. Изучая самые первые завитки, можно замѣтить, что уже при 5 м.м. въ діаметрѣ ребра рѣзко выражены, причемъ они являются простыми, не раздваивающимися и, постепенно утолщаясь къ сифонной сторонѣ, не переходятъ ее. Въ этой стадіи такъ же, какъ и при діаметрѣ въ 10 м.м., толщина завитковъ оказывается больше высоты ихъ, но затѣмъ это соотношеніе быстро измѣняется и, по достиженіи раковиною 20 м.м. въ діаметрѣ, высота завитковъ (12 м.м.) оказывается уже больше его толщины (10 м.м.). Вмѣстѣ съ тѣмъ въ этой стадіи замѣчается уже измѣненіе въ характерѣ реберъ. Вмѣсто прежнихъ простыхъ, отдѣленныхъ равными промежутками, ребрышекъ, появляются рѣзко выраженныя высокія кое-гдѣ раздваивающіяся ребра, заканчивающіяся у сифоннаго края бугровидными утолщеніями, возвышающимися съ обѣихъ сторонъ гладкой и плоской сифонной стороны раковины.

[1]) Karakasch. Ueber. Neacomabl. in der Krim., p. 7, T. 1, f. 1—3.
[2]) Kilian. Sur quelques fossiles remarquables, p. 866, T. LVII, f. 3.

При дальнѣйшемъ ростѣ, начиная съ 20 м.м., вокругъ пупка появляются бугорки, отъ которыхъ отходятъ то одиночныя, то раздваивающіяся ребра, отдѣленныя другъ отъ друга неравномѣрными промежутками и становящіяся болѣе или менѣе извилистыми. Иногда къ этимъ одиночнымъ или парнымъ главнымъ ребрамъ примыкаютъ на боковой поверхности раковины вторичныя ребра, то сливаясь съ ними, то располагаясь въ промежуткѣ между ними, причемъ однако всѣ вторичныя ребра также оканчиваются бугровиднымъ утолщеніемъ у сифоннаго края.

По достиженіи раковиною 35—40 м.м. въ діаметрѣ, ребра начинаютъ постепенно понижаться и становятся менѣе явственными, а при діаметрѣ въ 45 м.м. бока раковины являются уже совершенно гладкими, и, въ качествѣ слѣдовъ ребристости, остаются крупные бугорки вокругъ пупка и вдоль сифоннаго края.

Въ этой стадіи раковина имѣетъ тотъ внѣшній видъ, который изображенъ у д'Орбиньи на таб. 23 и у Пиктэ на рис. 4. таб. XXXII.

При дальнѣйшемъ возрастаніи раковины бугорки постепенно уменьшаются и исчезаютъ какъ у внѣшняго края, такъ и у пупка, сифонная сторона постепенно округляется и съуживается, и, при 90—100 м.м. въ діаметрѣ, раковина принимаетъ тотъ типичный видъ, который представляетъ собою рисунокъ д'Орбиньи (т. 22). Нѣкоторые экземпляры принимаютъ этотъ habitus взрослаго индивидуума въ болѣе ранней стадіи, напр. при 60 м.м. въ діаметрѣ.

Что касается сутурной линіи, то характеръ ея, какъ это видно изъ сравненія нашихъ экземпляровъ, почти не измѣняется съ возрастаніемъ раковины: на внѣшнихъ оборотахъ болѣе нарѣзаны второстепенныя вѣточки лопастей и сѣдель, количество же и форма главныхъ вѣтвей остаются сходными какъ на внѣшнихъ, такъ и на внутреннихъ завиткахъ.

Измѣненія относительныхъ размѣровъ раковины съ возрастомъ представлены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII
			Миллиметры				
Діаметръ раковины	40	62	76	82	97	100	160
Высота послѣдняго завитка	20 (0,50)	31,5 (0,50)	40 (0,53)	38 (0,46)	46 (0,47)	44	88 (0,53)
Толщина послѣдняго завитка	17 (0,42)	22 (0,35)	24 (0,31)	28 (0,34)	31 (0,32)	33	50 (0,31)
Діаметръ пупка	10 (0,25)	14 (0,22)	14 (0,18)	20 (0,24)	22 (0,225)	22	24 (0,15)

Изъ этой таблицы видно, что относительные размѣры раковины варіируютъ независимо отъ возраста. Сравнивая, напр., экземпляры V и VI (сходные съ рис. 4 Pictet) почти одинаковаго діаметра, мы видимъ, что у второго завитки выше, толщина же ихъ, а также діаметръ пупка одинаковы. Экземпляръ IV, совершенно сходный съ изображеннымъ у Pictet экземпляромъ (т. XXXII, рис. 3), отличается отъ остальныхъ большею толщиною своихъ завитковъ и большимъ діаметромъ пупка. Характеръ сутурной линіи у всѣхъ описанныхъ формъ остается одинаковымъ. Такимъ образомъ крымскіе представители Hoplites Leopoldi подтверждаютъ отмѣченный д'Орбиньи, а также Пиктэ и Кампишемъ, полиморфизмъ даннаго вида: вмѣстѣ съ тѣмъ они указываютъ, что формы, сходныя съ изображенными у швейцарскихъ авторовъ (не давшихъ, къ сожалѣнію, рисунковъ сутурной линіи), обладаютъ сутурной линіей, характерной для установленнаго проф. Кёненомъ подрода Hoplitides. Въ виду этого нельзя согласиться съ мнѣніемъ проф. Кёнена [1]), не причисляющаго описанныя Пиктэ и Кампишемъ формы A. Leopoldi къ своему подроду Hoplitides и предлагающаго выдѣлить ихъ въ новый видъ Hoplites Kiliani.

Въ Крыму H. Leopoldi встрѣчаются въ буромъ конгломератѣ въ с. Біасалѣ, а также въ плотномъ буромъ известнякѣ у сел. Мангушъ.

---

[1]) Koenen, Die Ammonitiden des Nordd. Neocom., p. 168.

Hoplites biassalensis, Karak.

1889. Hoplites biassalensis, Karakasch. Ueber einige Neocomabl. in der Krim. p. 8 (435). T. 1, f. 4, 5.

Въ 1889 году мною былъ описанъ небольшой экземпляръ (68 м.м.) гоплита, найденнаго въ буромъ конгломератѣ въ с. Біасалѣ. Въ тѣхъ же отложеніяхъ, во время послѣдующихъ экскурсій въ Крыму, мнѣ удалось найти еще шесть экземпляровъ, позволяющихъ дополнить данную уже въ названной статьѣ характеристику этого вида. Принадлежа къ той группѣ гоплитовъ, представителемъ которой является только что описанный H. Leopoldi, нашъ видъ на первыхъ стадіяхъ своего развитія представляетъ много чертъ, сходныхъ съ H. Leopoldi. Самые внутренніе завитки его являются ребристыми, но ребра сравнительно болѣе тонки и не столь рѣзки, какъ у H. Leopoldi. По достиженіи 50 м.м — 40 м.м., а въ одномъ случаѣ даже 30 м.м. въ діаметрѣ, раковина теряетъ ребра, ея боковыя поверхности являются совершенно гладкими, и вмѣсто реберъ замѣчаются только бугорки вокругъ пупковаго края и вдоль сифонной стороны. Вмѣстѣ съ исчезновеніемъ реберъ плоская и широкая сифонная сторона раковины съуживается и округляется, принимая такимъ образомъ habitus взрослой формы, характеризующейся, кромѣ того, полнымъ исчезновеніемъ бугорковъ не только вдоль сифоннаго края, но и вокругъ пупка.

Не смотря на указанное сходство, H. biassalensis отличается отъ H. Leopoldi своимъ узкимъ пупкомъ, болѣе высокими, тонкими, килеватыми и быстро возрастающими завитками, а также сутурной линіей.

Измѣненіе и усложненіе послѣдней по мѣрѣ возрастанія раковины являются особенно интересными. На молодыхъ экземплярахъ сутурная линія сходна съ таковой у H. Leopoldi. На нѣсколько болѣе крупномъ завиткѣ, извлеченномъ мною изъ взрослаго экземпляра [1]), хорошо видимыя первое

[1]) Наружный завитокъ имѣетъ совершенно гладкія боковыя поверхности, тогда какъ извлеченная изъ него часть внутренняго завитка оказалась покрытой толстыми короткими ребрами, подобными наблюдаемымъ на экземплярѣ, представленномъ на Т. XI, рис. 3.

боковое сѣдло и первая боковая лопасть являются совершенно сходными съ изображенными Кёненомъ [1]) лопастями Hoplites Kiliani. Еще болѣе сложной оказывается сутурная линія на другомъ экземплярѣ. Наконецъ, чрезвычайно сложной и изрѣзанной является она на наружномъ завиткѣ одного крупнаго экземпляра, представляя вмѣстѣ съ тѣмъ поразительное сходство съ сутурной линіей Hoplitides Brandesi Кёнена [2]).

Такимъ образомъ изученіе крымскихъ формъ приводитъ насъ къ заключенію, что сутурная линія измѣняется не только въ зависимости отъ возраста индивидуумовъ, но и въ зависимости отъ степени индувидуальнаго развитія, а потому выдѣленіе гоплитовъ, принадлежащихъ къ группѣ H. Leopoldi, въ особый подродъ исключительно на основаніи сутурной линіи является пока преждевременнымъ. Общая классификація должна основываться не только на одномъ признакѣ, но на совокупности и другихъ главныхъ признаковъ, каковы общая форма, скульптура, очертаніе устья раковины аммонита и пр. Между тѣмъ, эти признаки не представляютъ достаточныхъ основаній для отличія Hoplites отъ Hoplitides.

Изъ найденныхъ въ Крыму экземпляровъ четыре имѣютъ въ діаметрѣ не болѣе 65 м.м. и одинъ экземпляръ достигаетъ 300 м.м.; повидимому, такими же размѣрами обладалъ и послѣдній (пятый) неполный экземпляръ.

	I.	II.	III.	IV.	V.	
	Т. X, f. 9.		Т. XXVI, f. 4.	Т. XI, f. 3.		
			Миллиметры:			
Діаметръ раковины	49	58	62 (68)	65	92	300
Высота посл. завитка	25 (0,51)	29 (0,50)	35 (0,56)	35 (0,54)	48 (0,52)	150 (0,50)
Толщина посл. завитка	15 (0,30)	20 (0,30)	19 (0,30)	21 (0,32)	25 (0,27)	90 (0,30)
Діаметръ пупка .	8 (0,16)	10 (0,17)	11 (0,17)	11 (0,17)	15 (0,16)	46 (0,15)

[1]) Koenen. Ammon. d. Nordd. Neocom. T. XXXII. f. 4a.

[2]) Koenen. Loc. cit. T. VII, f. 1 и 3.

Hoplites desmoceroides, nov. osp.

1868. Ammonites Leopoldi. Eichwald. Lethaea rossica. t. II. p. 1141 (partim).

Очень близкой къ только что описаннымъ двумъ гоплитомъ является третья форма, найденная мною въ песчаникѣ, залегающемъ въ Біасалѣ на буромъ конгломератѣ. Совершенно тожественный экземпляръ, но болѣе крупныхъ размѣровъ, найденный, какъ гласитъ этикетка, также въ Біасалѣ въ 1844 г. г. Кульпинымъ, оказался въ Музеѣ Горнаго Института. Судя по породѣ, окружающей этотъ экземпляръ, онъ происходитъ также изъ горизонта песчаниковъ. Наконецъ, третій экземпляръ, нѣсколько отличающійся отъ двухъ предыдущихъ, происходящій также изъ песчаниковъ с. Біасалы, имѣется въ коллекціи Эйхвальда и былъ описанъ имъ какъ Am. Leopoldi. По внѣшнему виду нашъ аммонитъ очень похожъ на Am. Beudanti, изображенный у д'Орбиньи (Pl. 34). Раковина съ быстро возрастающими завитками, сильно сплющенными съ боковъ, съ округлою довольно широкою сифонною стороною, съ большимъ увеличивающемся по мѣрѣ возрастанія раковины, пупкомъ, обрамленнымъ наклоннымъ пупковымъ краемъ завитковъ. Поверхность раковины гладкая, безъ всякихъ признаковъ ребристости, но со слабыми слѣдами извилистыхъ бороздъ или перетяжекъ. Кромѣ того имѣются малозначительные слѣды сифонныхъ бугорковъ на предпослѣднемъ завиткѣ раковины. На экземплярѣ же Эйхвальда весьма отчетливо видны рѣдкія, но грубыя ребра на первоначальномъ внутреннемъ завиткѣ и околосифонные бугорки, исчезающіе по достиженіи раковиною 100 м.м. въ діаметрѣ.

	I. (Экз. Эйхвальда).	II. (Нашъ экз.).	III. (Экз. Гор. Инст.)
	Миллиметры:		
Діаметръ раковины	154	175	260
Высота посл. завитка.	72 (0,46)	80 (0,45)	103 (0,40)
Толщина посл. завитка	37 (0,24)	44 (0,25)	64 (0,24)
Діаметръ пупка .	31 (0,20)	39 (0,22)	70 (0,27)

Такимъ образомъ внутренніе завитки этого экземпляра сходны съ завитками Hoplites Leopoldi d'Orb. (Pl. 23), наружные же похожи на таковые Desmoceras Beudanti. Отъ обоихъ названныхъ видовъ всѣ крымскіе экземпляры отличаются, однако, округлою, не килеватою сифонною стороною, сплющенными, не выпуклыми боками раковины, а слѣдовательно инымъ очертаніемъ устья или поперечнаго разрѣза завитковъ; кромѣ того, они отличаются сравнительно большимъ и сильно увеличивающимся съ возрастомъ пупкомъ, т. е. уменьшающеюся съ возрастомъ инволютностью раковины, какъ это видно изъ вышеприведенной таблицы размѣровъ раковины. Изъ той же таблицы видно, что по мѣрѣ роста раковины уменьшается высота ея завитковъ.

Сутурная линія состоитъ изъ двухъ боковыхъ сѣделъ и лопастей и только двухъ вспомогательныхъ сѣделъ и лопастей, отличаясь такимъ образомъ отъ сутурной линіи Desmoceras, характеризующейся большимъ количествомъ вспомогательныхъ лопастей и сѣделъ.

По своему характеру сутурная линія крымскихъ формъ очень сходна съ таковой у H. Leopoldi, представляя, подобно ей, короткую сифонную лопасть, широкую диссиметричную первую боковую лопасть и короткую вторую боковую лопасть, вдвое меньшую, чѣмъ первая. Такимъ образомъ представители этого новаго вида являются весьма интересными: совмѣщая въ себѣ признаки, свойственные съ одной стороны роду Hoplites, а съ другой—роду Desmoceras, они подтверждаютъ высказанный уже въ литературѣ взглядъ на происхожденіе рода Desmoceras отъ Hoplites [1]); въ частности, примыкая ближе всего къ группѣ Hoplites Leopoldi, они указываютъ, что именно эта группа, выдѣляемая проф. Кёненомъ въ подродъ Hoplitides, является промежуточной между Desmoceras и Hoplites.

Отъ группы H. Leopoldi черезъ H. desmoceroides мы имѣемъ переходъ къ Desmoceras группы D. Beudanti.

[1]) Sarasin. Loc. cit. p. 792.

RESUMÉS DES NOTES ET COMMUNICATIONS.

Sur quelques Ammonites remarquables de la Crimée [1].

par *N. J. Karakasch.*

L'auteur donne une description de quelques Hoplites du groupe de Hoplites Leopoldi d'Orb., qui présentent de nouvelles données relatives à l'ontogenie ainsi qu'a la phylogenie des ammonites. Deux espèces déjà décrites—Hoplites Leopoldi d'Orb. et Hoplites biassalensis Karak.—proviennent d'une couche de conglomérat (grès ferrugineux brun jaunâtre) de Biassala; la troisième—Hoplites desmoceroides nov. sp.—fut trouvée dans une couche de grès jaunâtre, surmontée d'une couche de calcaire barrémien. Les échantillons de Hoplites Leopoldi de la Crimée nous représentent les deux types extrêmes au point de vue de l'ornementation, décrits par d'Orbigny (Pl. 22 et 23). Mais en suivant le développement individuel et surtout ses premières phases l'auteur a constaté que si les adultes sont différents, les jeunes par contre présentent la plus grande analogie et que Hoplites Inostranzewi, décrit par l'auteur en 1889 (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. XCVIII, p. 434, T. 1, f. 1—3) et récemment décrit par M. Kilian (Bull. Soc. géol. de France (4) II, 1902, p. 864, Pl. LVII, f. 3) ne correspond qu'au tour intérieur du Hoplites Leopoldi. La ligne suturale des tours intérieurs, ne diffère pas de celle des tours extérieurs et correspond à celle qui est figurée dans la Pal. française.

Une autre espèce—H. biassalensis— décrite par l'auteur en 1889, est représentée dans la collection par quelques échantillons nouveaux, dont deux atteignent 300 m.m. de diamètre. Les tours extérieurs de cette espèce sont lisses, tandis que les intérieurs sont ornés de côtes. La ligne cloisonnaire du tour intérieur est moins découpée et ressemble à celle de Hoplites Kiliani Koenen (T. XXXII. f. 4), mais la ligne cloisonnaire du tour extérieur ne diffère

[1]) Les espèces décrites seront figurées dans le vol. XXXII, liv. 5 des Trav. de la Soc. Imp. des Natur. de St. Pétersbourg.

pas de celle de Hoplitides Brandesi, figurée par M. Koenen (T. VII, f. 1).

Peut être donc que ces deux espèces sont identiques.

L'auteur n'est pas d'accord avec M. Koenen, qui sépare les Hoplites du groupe H. Leopoldi en un nouveau sous-genre (Hoplitides) et. ne considérant pas en même temps les échantillons de Hoplites Leopoldi décrits par M.m. Pictet et Campiche comme appartenants à cette espèce, en fait une nouvelle — Hoplites Kiliani. (Die Ammonitiden des Nord. Neocom, p. 168).

L'auteur croit devoir exprimer des réserves au sujet de la séparation du groupe Hoplites Leopoldi en un sous-genre (Hoplitides) basée seulement sur le caractère de la ligne suturale, sans faire valoir d'autres particularités que présentent les Ammonites, telles que la forme générale de la coquille, celle de l'ouverture, son ornementation etc.

La troisième espèce — Hoplites desmoceroides nov. sp., — qui atteint aussi de grandes dimensions, présente une forme très intéressante.

A la première vue cette espèce lisse semble se rapprocher par son aspect général de Desmoceras Beudanti, figuré par d'Orbigny (Pl. 34), mais elle diffère de celui-ci par ses tours intérieurs, ornés de rares côtes élevées et par sa ligne suturale, qui n'a que deux lobes et selles auxiliaires, tandis que chez Desmoceras les uns et les autres sont plus nombreux que chez Hoplites et ne sont pas obliques. La ligne suturale de H. desmoceroides rappelle beaucoup par son caractère celle de H. Leopoldi. Donc H. desmoceroides présente une forme intermédiaire entre Desmoceras et Hoplites et confirme l'origine du genre Desmoceras, signalée déjà par quelques savants (Douvillé, Sarasin), comme dérivée des Hoplites. D'un autre côté H. desmoceroides présente en particulier une forme transitoire entre le groupe de H. Leopoldi et celui de Desmoceras Beudanti.

С.-Петербургъ, 15 Ноября 1905 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Об[illegible]

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., [illegible]

Т. XXXVI. Вып. 1. Vol. XXXVI. Livr 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Недашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 6—7. ОКТЯБРЬ НОЯБРЬ OCTOBRE NOVEMBRE 1905.

Протоколы засѣданій. Засѣданіе Отдѣленія Геологіи и Минералогіи 8 Октября. Сообщеніе А. П. Карпинскаго.—Засѣданія Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 13 Октября.

Статьи и сообщенія. П. А. Борисовъ. О нѣкоторыхъ наблюденіяхъ надъ вывѣтриваніемъ хлоритовыхъ сланцевъ изъ Кривого Рога.

Comptes-rendus des séances. Séance de la Section de Géologie et Minéralogie le 8 Octobre. Communication de M. A. P. Karpinsky. Séance de la Section de Zoologie et Physiologie le 13 Octobre.

Notes et communications. P. A. Borisow. Einige Beobachtungen über die Verwitterung der Chloritschiefer aus Kriwoj-Rog.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

ЗАСѢДАНІЕ
Отдѣленія Геологіи и Минералогіи.

8-го октября.

(195-ое съ осн. Общ.).

1. Засѣданіе было открыто сообщеніемъ Предсѣдателя о кончинѣ дѣйствительнаго члена Общества А. Р. Ферхмина, Почетнаго Члена, проф. Берлинскаго университета бар. Рихтгофена и профессора Грейфсвальдскаго университета Э. Когена (E. Cohen).

«4 мая скончался дѣйствительный членъ Общества Естествоиспытателей Альбертъ Романовичъ Ферхминъ. Покойный окончилъ курсъ въ С.-Петербургскомъ университетѣ во время организаціи въ немъ проф. Докучаевымъ почвенно-геологическихъ изслѣдованій, въ которыхъ Ферхминъ принималъ самое дѣятельное участіе. Произведенныя имъ изслѣдованія въ уѣздахъ: Княгининскомъ, Нижегородскомъ и Макарьевскомъ Нижегородской губ. и въ Кобелякскомъ Полтавской губ. опубликованы въ «Матеріалахъ для оцѣнки земель» упомянутыхъ губерній. «Матеріалы» эти, какъ извѣстно, представляютъ цѣнный вкладъ не только въ почвенную, но и въ спеціально-геологическую литературу. Послѣдней крупной работой Ферхмина было составленіе, совмѣстно съ Сибирцевымъ и Г. И. Танфильевымъ, «Почвенной карты Европейской Россіи», опубликованной Министерствомъ Земледѣлія. Въ этомъ министерствѣ Ферхминъ былъ весьма дѣятельнымъ сотрудникомъ, и всѣ его работы, какъ служебнаго характера, такъ и чисто научныя, свидѣтельствуютъ о глубокихъ и разнообразныхъ познаніяхъ покойнаго и о его замѣчательномъ трудолюбіи.

6 октября нов. стиля скончался въ Берлинѣ извѣстный ученый, баронъ Фердинандъ ф. Рихтгофенъ. Геологическія и географическія его изслѣдованія въ Тиролѣ, Венгріи, С. Америкѣ и, особенно, въ Китаѣ доставили ему всемірную извѣстность выдающагося геолога и петрографа, замѣчательнѣйшаго путешественника, тонкаго и глубокаго наблюдателя. Извѣстный его «Путеводитель» представляетъ единственное въ своемъ родѣ сочиненіе по глубинѣ научнаго содержанія. Во время пребыванія Рихтгофена въ Россіи, въ 1897 г., благородная личность покойнаго пріобрѣла многихъ почитателей и истинныхъ друзей, среди которыхъ, какъ и во всемъ научномъ мірѣ, потеря этого замѣчательнаго ученаго отзовется тяжелымъ ударомъ.

Еще въ минувшемъ апрѣлѣ наука лишилась одного изъ видныхъ минералоговъ и петрографовъ, проф. Э. Когена. Покойный принадлежалъ къ числу первыхъ организаторовъ при нѣмецкихъ университетахъ систематическаго изученія новыхъ методовъ петрографическаго изслѣдованія. Для этого изученія имъ составлялись особые литературные указатели, замѣчательное собраніе микрофотографій и пр. Изъ числа сочиненій Когена, вообще многочисленныхъ и разнообразныхъ, особенно выдаются его «капитальныя изслѣдованія о метеоритахъ».

2. Прочитанъ протоколъ предъидущаго засѣданія.

3. П. А. Борисовъ сдѣлалъ сообщеніе «о нѣкоторыхъ явленіяхъ выдѣтриванія хлористовыхъ сланцевъ изъ Кривого Рога». Въ бесѣдѣ по поводу этого сообщенія приняли участіе А. П. Карпинскій, П. А. Земятченскій, А. А. Иностранцевъ и Ѳ. Н. Чернышевъ. Сообщеніе П. А. Борисова будетъ напечатано въ видѣ отдѣльной статьи въ «Протоколахъ засѣданій» Общества.

4. Н. Н. Каракашъ сдѣлалъ сообщеніе «о нѣкоторыхъ замѣчательныхъ крымскихъ аммонитахъ», которое также будетъ напечатано въ «Протоколахъ засѣданій» Общества. Въ бесѣдѣ по поводу сообщенія Н. Н. приняли участіе А. П. Карпинскій и Ѳ. Н. Чернышевъ.

5. С. А. Яковлевъ сдѣлалъ сообщенія «О восточной окраинѣ финляндской докембрійской формаціи». Въ бесѣдѣ по поводу сообщенія С. А. приняли участіе А. П. Карпинскій, А. А. Иностранцевъ и Ѳ. Н. Чернышевъ.

6. Предсѣдатель сообщилъ о поступившемъ на его имя заявленіи отъ проф. Гейдельбергскаго университета В. Гольдшмидта (V. Goldschmidt) съ просьбой выслать ему тѣ статьи, помѣщенныя въ «Трудахъ» Отдѣленія, въ которыхъ изображены кристаллы русскихъ минераловъ. Постановлено просить Совѣтъ объ исполненіи просьбы проф. Гольдшмидта.

7. Предсѣдатель доложилъ заявленіе редактора «Трудовъ» Отдѣленія Геологіи и Минералогіи, К. К. фонъ-Фохта, въ которомъ онъ проситъ освободить его, по недостатку времени, отъ исполненія обязанностей редактора. Постановлено выразить К. К. фонъ-Фохту горячую благодарность за его многолѣтнюю дѣятельность на пользу Отдѣленія. Выборы новаго редактора отложены до слѣдующаго засѣданія.

8. Предложенъ въ дѣйствительные члены: ассистентъ при каѳедрѣ минералогіи Императорскаго С.-Петербургскаго Университета Петръ Алексѣевичъ Борисовъ. Предложили: А. П. Карпинскій, А. А. Иностранцевъ и П. П. Сущинскій.

ЭКСТРЕННОЕ ЗАКРЫТОЕ ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи.

13-го октября.

Предсѣдательствовалъ по избранію старѣйшій изъ присутствовавшихъ членовъ Общества В. Л. Біанки.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предъидущаго экстреннаго закрытаго засѣданія 17-го марта.

2. Почтена вставаніемъ память скончавшихся лѣтомъ текущаго года дѣйствительныхъ членовъ Общества: Александра Владиславовича Шидловскаго, Лидіи Федоровны Веберъ и Леонида Ивановича Михайлова; студента С.-Петербургскаго университета Николая Андреевича Бируля и студента Московскаго университета Бориса Александровича Еше.

3. Отдѣленіе сдѣлало слѣдующее постановленіе: Въ виду устраненія причинъ, повлекшихъ за собой прекращеніе открытыхъ засѣданій Отдѣленія, возобновить ихъ.

4. Доложено письмо А. В. Журавскаго, командированнаго Обществомъ Естествоиспытателей въ Большеземельскую Тундру, изъ с. Устьцыльмы отъ 5-го іюля 1905 г., въ которомъ онъ сообщаетъ о маршрутѣ и нѣкоторыхъ результатахъ экспедиціи.

5. С. В. Аверинцевъ обратился къ Отдѣленіе съ просьбой о напечатаніи его работы: «Rhizopoda прѣсныхъ водъ» въ «Трудахъ» Общества (стоимость печатанія около 400 р., объемъ работы 15—20 листовъ; стоимость таблицъ еще не можетъ быть опредѣлена). Отдѣленіе согласилось на просьбу С. В. Аверинцева.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

О нѣкоторыхъ наблюденіяхъ надъ вывѣтриваніемъ хлоритовыхъ сланцевъ изъ Кривого Рога.

П. А. Борисовъ.

Общій ходъ вывѣтриванія глиноземъ содержащихъ минераловъ, какъ правило, ведетъ къ удаленію окисловъ типа RO (MgO, FeO, CaO) и къ накопленію кремнезема и глинозема. Такому же вывѣтриванію подвергаются и минералы хлоритовой группы, хотя относительно превращеній хлоритовыхъ минераловъ мало извѣстно. Чермакъ въ своихъ изслѣдованіяхъ о хлоритахъ [1]), какъ первый продуктъ измѣненія клинохлора считаетъ Лейхтенбергитъ (изъ Златоуста), который онъ называетъ «выцвѣтшимъ» клинохлоромъ, отъ извлеченія изъ послѣдняго желѣза. Такимъ же продуктомъ онъ считаетъ и Rumpfit, образовавшійся изъ богатыхъ желѣзомъ хлоритовъ съ потерей всего желѣза. Чермакъ же приводитъ анализъ Genth'а одного образца измѣненнаго хлорита изъ Unioville (Пенсильванія), имѣвшаго краснобурый цвѣтъ и составъ ($8H_2O.\ 4MgO.\ 3Al_2O_3.\ 5SiO_2$), мало отличающійся отъ таковаго ортохлоритовъ ($8H_2O.\ 9MgO.\ 3Al_2O_3.\ 5SiO_2$); измѣненіе заключается въ потерѣ части магнезіи и закиси желѣза. J. Roth [2]) и Браунсъ [3]) указываютъ какъ конечные продукты разрушенія хлоритоваго вещества бурый желѣзнякъ, кварцъ или халцедонъ и карбонаты, а Rigg [4]) приводитъ анализъ глины изъ Cary (SiO_2=54,54; Al_2O_3=26,43; Fe_2O_3=0,04; H_2O=9,87), образовавшейся изъ клинохлора съ потерей MgO, FeO и накопленіемъ SiO_2, Al_2O_3 (и Fe_2O_3).

Но существуютъ указанія также и на другой ходъ измѣненія минераловъ хлоритовой группы, по которому превращеніе этихъ минераловъ ведетъ къ болѣе или менѣе полному

[1]) Tschermak, Die Chloritgruppe, II Theil, 1891, p. 11.
[2]) J. Roth, Allgemeine u. Chemische Geologie, I Band, p. 372.
[3]) Браунсъ, Химич. Минерал. 1904, p. 418.
[4]) Neues Jahrbuch f. Miner., Geolog., Palaeont. 1891, II, p. 433.

удаленію глинозема и образованію чисто магнезіальнаго силиката. Такъ Breithaupt [1]) нашелъ клинохлоръ изъ Zillerthal'я (съ сохраненіемъ кристаллической формы), измѣненный въ минералъ, близкій къ серпентину. Такое же превращеніе плотнаго клинохлора въ серпентинъ изъ желѣзныхъ копей Tully-Foster, близъ Brewster, находилъ Dana [2]). Чермакъ [3]) какъ продуктъ измѣненія хлорита считаетъ Enophit, называя его «особенной хлоритовой разностью серпентина»—минералъ, по составу близкій къ серпентину (39,22% SiO_2, 3,79% Al_2O_3).

Матеріаломъ для моихъ наблюденій надъ вывѣтриваніемъ послужили образцы хлоритовыхъ сланцевъ, собранные проф. Н. А. Земятченскимъ въ Кривомъ Рогѣ, въ балкѣ Кандыбиной, и предложенные мнѣ для изслѣдованія.

Изъ нѣсколькихъ имѣвшихся образцовъ были выбраны два, показавшіеся наиболѣе интересными. Путемъ вытяжекъ (солянокислой и содовой) были произведены анализы этихъ образцовъ и сдѣлано нѣсколько шлифовъ для микроскопическихъ наблюденій.

Первый образецъ. Въ немъ можно различить: I—черновато-зеленый хлоритовый сланецъ; II—на немъ лежитъ болѣе или менѣе толстымъ слоемъ желтая масса и III—въ промежуткѣ между сланцемъ и желтой массой—свѣтлозеленое вещество. Каждая часть была анализирована отдѣльно.

I. **Сланецъ** черновато-зеленаго цвѣта, имѣетъ на поверхности желтовато-бурый налетъ, маскирующій настоящую окраску; легко раскалывается на болѣе или менѣе толстыя пластинки съ такимъ же налетомъ. Для анализа отобраны наиболѣе чистыя части сланца, однообразнаго цвѣта, по возможности безъ налета, съ перламутровымъ блескомъ на поверхности; черта зеленовато-сѣрая; тв. 2, уд. 2,92; хрупокъ, порошокъ на ощупь жирный. Мѣстами на поверхности пластинокъ можно замѣтить черныя, мелкія вкрапленія. Въ соляной кислотѣ сланецъ разлагается отчасти, съ выдѣленіемъ хлопьевидной кремнекислоты; сѣрная кислота (3 части кислоты и 2 части воды)

[1]) Poggendorf. Annal. 80, 1850. p. 577.
[2]) American. Journ. VIII, 1874. p. 381.
[3]) Die Chloritgruppe. 1891, p. 100.

разлагала сланецъ совершенно, причемъ въ остаткѣ вмѣстѣ съ кремнекислотой находился неразложившійся чорный порошокъ (изъ черныхъ мелкихъ включеній сланца), который былъ отдѣленъ отъ SiO_2 сперва отмучиваніемъ, потомъ обработкой HF и, сплавленный съ кислымъ сѣрнокислымъ каліемъ, далъ реакцію на титанъ — соломенножелтое окрашиваніе съ перекисью водорода и фіолетовое (слабое) въ подкисленномъ HCl растворѣ съ металлическимъ Zn.

Въ отдѣльныхъ навѣскахъ опредѣлена H_2O прокаливаніемъ и закись желѣза—разложеніемъ порошка H_2SO_4 въ струѣ CO_2. Навѣска для анализа обработывалась 10 часовъ 10% HCl на водяной банѣ, остатокъ обработанъ 10% содой и остатокъ отъ содовой обработки сплавлялся съ $KNaCO_3$.

	10% HCl.	Содов.	Сплавъ.	Сумма.	Эквивал.
SiO_2	1,01	17,63	12,65	31,29	0,7025 = 12
Al_2O_3	11,22	сл.	5,68	16,90	0,1654 = 3
Fe_2O_3	—		—	9,75	0,0609 = 1
FeO	11,08	—	4,62	7,55	0,1049 = 2
MgO	13,20	—	11,13	24,33	0,6022 = 10
H_2O	—	—	—	9,10	0,5055 = 8
TiO_2	—	—	0,27	0,27	
				99,19	

Исключивъ изъ анализа [1]) титановую кислоту, какъ механическую примѣсь къ сланцу, и приведя процентныя числа къ эквивалентамъ, мы получимъ слѣдующую формулу вещества сланца: $(Al_2O_3)_2 . (Fe_2O_3) . (MgO)_{10} . (FeO)_2 . (SiO_2)_{12} . (H_2O)_8$ или, отнеся Fe_2O_3 къ глинозему, а FeO къ магнезіи, какъ изоморфныя замѣщенія, получимъ:

		Эквивал.
SiO_2 . .	= 33,98	0,7653 = 3
Al_2O_3 . .	= 25,11	0,2457 = 1
MgO . .	= 31,19	0,772 = 3
H_2O . .	= 9,9	0,55 = 2

[1]) Въ анализѣ расчетъ желѣза производился на FeO; истинное содержаніе закиси желѣза (среднее изъ 3 опредѣленій) = 7,55%; въ суммѣ желѣзо расчитано 7,55 FeO, а остальное приведено на окись 9,75.

что соотвѣтствуетъ формулѣ: Al_2O_3. $3MgO$. $3SiO_2$. $2H_2O$ = $= H_8\ Al_2\ Mg_3\ Si_3\ O_{14}$. По количеству SiO_2 и Al_2O_3 нашъ сланецъ стоитъ близко къ клинохлору, который, по Чермаку, является главной составной частью хлоритовыхъ сланцевъ. Принимая клинохлоръ какъ изоморфную смѣсь равныхъ частей серпентина и амезита, мы получимъ формулу для него = $= H_8Al_2\ Mg_5\ Si_3\ O_{18}$.

Приведенная выше редуцированная формула сланца отличается отъ формулы клинохлора на $2MgO + 2H_2O$. ($2R\ (OH)_2$).

II. Желтый продуктъ вывѣтриванія. Эта часть перваго образца лежитъ на сланцѣ; листоватаго, волокнистаго сложенія; сплошной массой покрываетъ сланецъ; легко растирается между пальцами, жирна на ощупь; съ большимъ трудомъ растирается въ агатовой ступкѣ, сплющиваясь въ отдѣльныя чешуйки. Такъ же, какъ и въ самомъ сланцѣ, изрѣдка попадаются мелкія черныя вкрапленія. Солянокислая вытяжка и сплавъ дали слѣдующіе результаты:

	10% HCl.	Сплав.	Сумма.
SiO_2 . . .	0,32	53,5	53,82
Al_2O_3 . . .	0,36	1,88	2,24
Fe_2O_3 . . .	3,59	—	3,59
FeO . . .	—	6,88	6,88
MgO . . .	1,72	25,35	27,07
H_2O . . .	—	—	4,21
TiO_2 . . .	—	—	0,97
	5,99	92,79	98,78

Въ остаткѣ отъ обработки HCl оказался почти весь минералъ (въ растворъ перешло всего 5,99%) и небольшое количество чернаго неизмѣненнаго порошка, который, какъ и въ сланцѣ, оказался окисью титана; TiO_2 опредѣлена въ отдѣльной навѣскѣ, послѣ обработки HF и H_2SO_4. Какъ механическая примѣсь, TiO_2 изъ анализа исключается. По полученнымъ результатамъ — слабой разлагаемости кислотой, содержанію SiO_2, MgO, H_2O — можно считать взятое минеральное вещество за тальковое. По своему составу взятая желтая масса стоитъ

близко къ одному изъ такъ называемыхъ нормальныхъ тальковыхъ сланцевъ, приводимому Zirkel'емъ [1]):

SiO_2	. .	= 53,28
Al_2O_3	. .	= 4,43
Fe_2O_3	. .	= 5,79
FeO	. .	= 1,04
CaO	. .	= 1,51
MgO	. .	= 29,85
H_2O	. .	= 2,60

Слабая желтая окраска, равномѣрно распредѣленная по всей толщѣ тальковаго вещества, очевидно есть посторонняя примѣсь окисловъ желѣза и не входитъ въ составъ самого минерала, такъ какъ при 2-минутной обработкѣ отдѣльной пластинки очень слабой теплой HCl окраска эта тотчасъ исчезала и въ анализированномъ растворѣ найдено только Fe_2O_3 въ размѣрѣ 3,39%, а оставшееся вещество представляло собой слабоглиноватую массу войлочнаго сложенія, съ шелковистымъ блескомъ. Такимъ образомъ, для уясненія химическаго состава этаго продукта вывѣтриванія сланца слѣдуетъ исключить 3,39% Fe_2O_3, обусловливающій желтоватую окраску минерала, и, принимая эту окись желѣза за бурый желѣзнякъ, исключить и нѣкоторое количество воды (по лимониту на 3,39% Fe_2O_3 придется $0,57H_2O$). Переводя затѣмъ данныя анализа на 100, мы получимъ слѣдующія цифры:

SiO_2	. .	= 57,15
Al_2O_3	. .	= 2,37
Fe_2O_3	. .	= 0,21
FeO	. .	= 7,3
MgO	. .	= 28,74
H_2O	. .	= 4,21

Исправленный такимъ образомъ анализъ ставитъ близко новый продуктъ вывѣтриванія къ чистому тальку, богатому желѣзомъ и съ допустимымъ въ талькѣ содержаніемъ глинозема.

[1]) Zirkel. Petrographie. III, p. 329.

Ш. Зеленыя части. На границѣ между желтымъ продуктомъ вывѣтриванія и самимъ сланцемъ и частью въ пластинкахъ самого сланца въ видѣ прожилокъ и примазокъ находятся плотныя зеленыя части измѣненнаго сланца, съ перламутровымъ блескомъ, ясной спайностью: онѣ хрупки, тв. — 1, уд. в. 2,78. Порошокъ этого вещества жиренъ на ощупь, по анализу — слѣдующаго состава:

	10% HCl.	Содовая.	Сплавъ.	Сумма.
SiO_2 . .	0,39	3,13	56,48	60,00
Al_2O_3 . .	0,08	—	—	0,08
Fe_2O_3 . .	1,26	—	8,31	9,57 = 8,82FeO
MgO . .	1,50	—	23,43	24,93
H_2O . .	—	—	—	4,42

Соляная кислота и изъ этой части взятаго перваго образца извлекла очень мало (всего 3,23%), что, въ связи съ количествомъ SiO_2, Al_2O_3, MgO и H_2O, даетъ право считать и этотъ продуктъ за тальк [1]. Поэтому желѣзо, входящее въ составъ минерала безъ большой погрѣшности можно принять въ видѣ закиси (FeO). (Изъ 67 анализовъ талька, приведенныхъ у Hintze [2]), только въ 6 образцахъ найдено желѣзо въ видѣ Fe_2O_3, и только въ двухъ нечистыхъ образцахъ количество окиси желѣза достигало 2,66% и 3,13%, въ остальныхъ четырехъ Fe_2O_3 найдено отъ 0,16% до 0,95%). Откинувъ глиноземъ, какъ несущественный по количеству (0,08%), и переведя FeO на MgO, мы получимъ:

SiO_2. . . = 63,71
MgO . . = 31,68
H_2O. . . = 4,69

т. е. вещество тожественное съ чистымъ талькомъ и соотвѣтствующее формулѣ $H_2 Mg_3 Si_4 O_{12}$.

[1]) Разлагаемость чистаго (безъ Al_2O_3 и всего съ 1,5% FeO) талька кислотой изслѣдовалась Clarke и Schneider'омъ (Zeitschr. f. Kryst. 1891, 395). Вещество талька въ теченіи 8 дней обработывалось HCl на водяной банѣ, и кислота вытянула 1,94% MgO и 0,23% FeO, т. е. $^1/_{16}$ MgO и $^1/_7$ FeO; въ той же пропорціи вытянуто кислотой и въ нашемъ образцѣ.

[2]) Hintze, Handb. d. Miner., 3, p. 825.

Изъ этого тальковаго вещества былъ сдѣланъ шлифъ, и наблюденія подъ микроскопомъ показали жилковатое строеніе и высокую интерференціонную окраску; въ сходящемся свѣтѣ наблюдается выходъ двухъ оптическихъ осей; гипсовая пластинка указываетъ на отрицательный знакъ минерала. Такимъ образомъ и оптическая характеристика нашего минерала будетъ тожественна съ таковой талька.

Обращаясь къ вышеизложенному, слѣдуетъ придти къ заключенію, что первый образецъ хлоритоваго сланца изъ Бриного Рога состоитъ: 1) изъ самого сланца и 2) изъ двухъ тальковыхъ продуктовъ его измѣненія, представляющихъ болѣе или менѣе чистыя разности талька, богатыя желѣзомъ. Такъ какъ зеленый тальковый минералъ (III анализъ) удобно выражается формулой талька, то мы можемъ его взять для сравненія съ веществомъ сланца. Сопоставляя формулы сланца и продукта его превращенія (изъ I и III анализовъ);

$$\begin{array}{lllllll} \text{I.} & . & . & H_4 & Mg_3 & Al_2 & Si_3 & O_{13} \\ \text{III.} & . & . & H_2 & Mg_3 & — & Si_4 & O_{12} \\ \hline & & & — & Al_2 & O_2H_4 & — & Si \end{array}$$

мы приходимъ къ выводу, что измѣненіе хлоритоваго вещества сланца заключается въ потерѣ всего аллюминія и превращеніи хлоритоваго вещества въ тальковое: изъ хлоритоваго вещества (I) удалились Al_2, H_2, O_2, взамѣнъ которыхъ присоединился Si. Очевидно Al удалился въ видѣ гидрата (вмѣстѣ съ нимъ подразумѣвается и изоморфно замѣщавшее его количество окиси желѣза), по разницѣ въ формулахъ I и III—въ видѣ гидратной группы $Al_2(OH)_2$, которая замѣщена Si. Возможность такого удаленія аломинія можно объяснить себѣ конституціей хлоритовъ. Чермакъ [1]) считаетъ хлориты изоморфной смѣсью серпентина и амезита и даетъ послѣднему слѣдующую конституцію:

$$Si < \begin{array}{c} Al\,(OH) \\ O \\ Al\,(OH) \end{array}$$

[1]) Tschermak, Die Chloritgruppe, 1891, p. 100.

въ которой Al связанъ съ Si и O въ видѣ двухатомной гидратной группы Al (OH). Clarke и Schneider [1]) принимаютъ въ хлоритахъ двѣ молекулы, въ одну изъ которыхъ входитъ Al въ видѣ одноатомной гидратной группы $Al(OH)_2$. По результатамъ нашихъ анализовъ, Al можно принять ушедшимъ при разложеніи хлоритоваго вещества въ видѣ двухъ 2-атомныхъ группъ: 2Al·(OH); освободившіеся такимъ образомъ 4 эквивалента замѣщаются 4-эквивалентнымъ Si.

Второй образецъ хлоритоваго сланца изъ того же мѣсторожденія, на видъ также сильно измѣненный, былъ взятъ для изслѣдованія съ той же цѣлью выяснить измѣненіе хлоритоваго вещества, но послѣ микроскопическихъ наблюденій надъ шлифомъ изъ этого образца оказалось, что хлоритовое вещество сланца осталось не измѣненнымъ, а нѣкоторый интересъ представляютъ посторонніе продукты, вошедшіе механически въ сланецъ извнѣ.

Образецъ бураго цвѣта, хрупокъ, при растираніи въ агатовой ступкѣ чувствуются твердыя, трудно поддающіяся растиранію, скрипящія частицы. При обработкѣ HCl, H_2SO_4 въ остаткѣ получается сѣровато-черный порошокъ. Подъ микроскопомъ порошокъ состоялъ: 1) главнымъ образомъ изъ прозрачныхъ угловатыхъ обломковъ безцвѣтнаго вещества, 2) изъ чернаго непрозрачнаго очень мелкаго порошка и 3) небольшихъ участковъ аморфной бѣлой непрозрачной массы. Остатокъ, сплавленный съ $KHSO_4$ далъ ясную реакцію на титанъ. Анализъ этого образца далъ слѣдующіе результаты:

	10% HCl.	Содовая.	Сплавъ.	Сумма.	
SiO_2 . .	1,62	0,505	45,85	47,975	
Al_2O_3 . .	12,88	—	1,37	12,88	+ 1,37
Fe_2O_3 . .	24,35			24,35	
MgO . .	4,21	—	сл.	4,21	
H_2O . .	—	—	—	8,54	
TiO_2 . .	—	—	—	1,69	

[1]) Clarke und Schneider, Untersuch. über die Constitution gewisser Glimmer u. Chlorite, Zeitschr. f. Kr., 1894, XXIII, p. 520.

т. е. главная масса всего сланца состояла изъ кристаллической (см. ниже) кремнекислоты и полуторныхъ окисловъ. Черное окрашиваніе обусловливалось присутствіемъ порошкообразнаго титанистаго соединенія.

Отдѣльная проба была послѣдовательно обработана H_2SO_4 и 2% NaHO; остатокъ отъ NaHO былъ заключенъ въ канадскій бальзамъ и изслѣдованъ подъ микроскопомъ, гдѣ можно было наблюдать черный непросвѣчивающій порошокъ титанистаго соединенія и массу угловатыхъ безцвѣтныхъ, прозрачныхъ кристаллическихъ осколковъ кварца, среди которыхъ попадались и кристаллическія подѣлимыя, имѣвшія гексагональный habitus и удлиненные кристаллики съ прямымъ погасаніемъ; вся масса имѣетъ яркую поляризаціонную окраску. Микроскопическое изслѣдованіе шлифа, сдѣланнаго изъ этого образца сланца, показало слѣдующее: 1) скопленіе красныхъ шариковъ, покрывающихъ всѣ остальныя составныя части шлифа; шарики разбросаны группами или отдѣльно, даютъ въ проходящемъ свѣтѣ ярко-красную окраску, нѣкоторыя группы шариковъ покрыты чернымъ порошкомъ титанистаго соединенія; 2) подъ скопленіями красныхъ шариковъ находятся чистые, повидимому не измѣненные листочки хлоритоваго вещества зеленаго цвѣта, обладающаго сильнымъ плеохроизмомъ (слабозеленоватый цвѣтъ—при продольномъ положеніи пластинокъ и болѣе густой зеленовато-желтый—при направленіи перпендикулярномъ); 3) въ промежуткѣ между зелеными пластинками встрѣчаются прожилки кристаллическаго кварца въ видѣ мозаичныхъ аггрегатовъ съ яркой поляризаціонной окраской. Наибольшее мѣсто въ шлифѣ занимаютъ скопленія красныхъ шариковъ. Отсюда можно заключить, что хлоритовое вещество этого образца сланца осталось повидимому неизмѣненнымъ, а кварцевыя прожилки кварца и красное вещество (вмѣстѣ съ порошкомъ титанистаго соединенія TiO_2) представляютъ посторонюю примѣсь, пришедшую и внѣдрившуюся въ вещество самого сланца. На основаніи данныхъ анализа, можно выяснить химическій составъ скопленій краснаго вещества. Соляная вытяжка перешла въ растворъ главнымъ образомъ почти всѣ полуторныя окислы, а также разложила и все хлоритовое веще-

ство, на что указываетъ сплавъ, состоящій почти изъ одной кристаллической кремнекислоты. Вся SiO_2 (2,125%), вытянутая HCl и содой, можетъ быть отнесена къ хлоритовому веществу; къ нему же надо отнести и соотвѣтствующее количество MgO; если мы возьмемъ возможное въ хлоритахъ наибольшее количество магнезіи, то оно будетъ приблизительно равно количеству SiO_2, т. е. около 2.2% [1]). Къ хлоритовому веществу придется отнести также нѣкоторое количество полуторныхъ окисловъ. Если принять максимальное количество глинозема, возможное въ ряду хлоритовъ, именно въ конечномъ членѣ этого ряда—амезитѣ, то придется прибавить къ SiO_2 и MgO не болѣе 3,21% Al_2O_3. Амезитъ изъ Честера [2]), соотвѣтствующій формулѣ $Al_2Mg_2SiH_4O_9$ имѣетъ на 22,9 SiO_2—34,6 Al_2O_3; при нашемъ расчетѣ придется на 2,125 SiO_2—3,21 Al_2O_3. Отнявъ отъ общей суммы анализа максимальныя количества для хлоритоваго вещества MgO, Al_2O_3, нѣкоторую часть H_2O (не болѣе 1%), и откинувъ также не связанную химически кристаллическую SiO_2, мы получимъ (за исключеніемъ и TiO_2) приблизительный составъ той красной массы, которая, какъ было упомянуто, занимаетъ главное мѣсто въ сланцѣ; не менѣе:

2%	MgO
23—24% . .	Fe_2O_3
9,67% . . .	Al_2O_3
7,54% . . .	H_2O

т. е. красное вещество (совершенно однородное) состоитъ изъ гидратовъ главнымъ образомъ полуторныхъ окисловъ, съ примѣсью гидрата магнезіи. Очевидно, этотъ минералъ въ гидратной формѣ есть продуктъ измѣненія какой-нибудь сосѣдней породы. Къ сожалѣнію, неизвѣстно отношеніе этого краснобураго сланца къ другимъ породамъ того же мѣсторожденія.

---

[1]) Изъ анализовъ хлоритовъ, приведенныхъ у Hintze (Handb. d. Miner., II, p. 728—752), наибольшее содержаніе MgO будетъ соотвѣтствовать таковому и SiO_2.

[2]) Zeitschrift f. Kr. XXII, 87. Pisani.

Въ заключеніе я позволю себѣ выразить искреннюю благодарность за предоставленный матеріалъ и существенныя полезныя указанія проф. Петру Андреевичу Земятченскому, подъ руководствомъ котораго была произведена эта работа.

RESUMÉS DES NOTES ET COMMUNICATIONS.

Einige Beobachtungen über die Verwitterung der Chloritschiefer aus Kriwoj-Rog (Donezgebiet).

P. A. Borisow.

Untersucht wurden zwei Chloritschiefer aus Kriwoi-Rog. Der erste ist schwärzlichgrüner Farbe und spröde. Der 10% HCl Auszug giebt in Summe 36,31%, die sich folgender Weise unter den Oxyden vertheilen:

SiO_2 — 31,29
Al_2O_3 — 16,9
Fe_2O_3 — 9,75
FeO — 7,55
MgO — 24,33
H_2O — 9,10
TiO_2 — 0,27

Laut reducirter Analyse — TiO_2 als mechanischer Zuschuss ausgeschlossen — kann der Schiefer die Formel $H_4\ Mg_3\ Al_2\ Si_3\ O_{14}$, eine nahe zur Formel des Klinochlor stehende, erhalten. Diesen Schiefer bedeckt ein weisses, fettiges, blätteriges, von 10% HCl fast unzerlegbares, gelbes Produkt seiner Verwitterung. Die gelbe Farbe desselben stammt vom $Fe_2\ O_3$ her, das nach 2 Minuten langer Bearbeitung mit gewöhnlicher sehr schwacher Salzsäure leicht entfernt werden kann. Die Analyse:

SiO_2 — 53,82
Al_2O_3 — 2,24
Fe_2O_3 — 3,59
FeO — 6,88
MgO — 27,07
H_2O — 4,21
TiO_2 — 0,97

zeigt, dass das Produkt der Verwitterung des Chloritschiefers fast reiner stark eisenhaltiger Talk ist. Unter dieser Schicht befindet sich im Schiefer ein reineres Mineral von hellgrüner Farbe; laut Analyse:

SiO_2 — 60,00
Al_2O_3 — 0,08
FeO — 8,82
MgO — 24,93
H_2O — 4,42

ist es ein rein eisenhaltiger Talk. Nach reducirter Analyse erhält man hieraus die Formel reinen Talks — $H_2 Mg_3 Si_4 O_{12}$. Der Dünnschliff im Mikroskop betrachtet, bestätigt die Resultate der chemischen Analyse: wir erhalten die höchste Interferenzfarbe, den Ausgang zweier Axen und ein optisch negatives Zeichen (das Einführen der Gypsplatte setzt die Interferenzfarbe herab).

Der erste Chloritschiefer aus Kriwoj-Rog verwittert also in Talk. Die Formeln des Schiefers $H_4Mg_3Al_2 Si_3 O_{14}$ und seines Verwitterungsproduktes zeigen beim Vergleiche, dass die Umwandlung des Schiefers in Talk unter Verlust von $2Al(OH)_3$ ersetzt durch ein 4-äquivalentes Si_4 ergangen ist.

Der zweite Chloritschiefer ist rotbrauner Farbe. Der Dünnschliff deutet auf grüne Blättchen eines Chlorits mit starkem Pleochroismus, Quarzkörner im Zustande krystallinischen Aggregates, eine Aufhäufung schwarzen undurchsichtigen Pulvers (TiO_2), eine Menge rotbrauner Kügelchen mit grellroter Polarisationsfarbe. Aus seiner Analyse:

	10% HCl.	Soda.	Schmelze.	Summe.	
SiO_2 . .	1,62	0,505	45,85	47,975	
Al_2O_3 . .	12,88	—	1,37	12,88	+ 1,37
Fe_2O_3 . .	24,35	—		24,35	
MgO . .	4,21	—	—	4,21	
H_2O . .	—	—	—	8,54	
TiO_2 . .	—	—	1,69	1,69	
				101,01	

ergiebt sich, dass sein Hauptbestandteil dem freien krystallinischen SiO_2 und den Oxyden Fe, Al gehört. Nur die 2,12% SiO_2 (laut dem HCl—u. Sodaauszuge) können von einem Chlorite herstammen. Wenn man diese Kieselsäure mit dem höchsten für Chlorite annehmbaren Prozente H_2O, Fe_2O_3, Al_2O_3 u. MgO sättigt, so muss man dennoch den grössten Teil H_2O, Fe_2O_3, Al_2O_3 u. MgO in Abhängigkeit von den rotbraunen Kügelchen stellen, welche also wohl aus Magnesium, Eisen u. Aluminiumhydraten bestehen.

С.-Петербургъ, 21 Декабря 1905 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., № 8

Т. XXXVI. Вып. 1. Vol. XXXVI.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспы

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pét

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 8 DÉCEMBRE / ДЕКАБРЬ 1

Отчетъ о дѣятельности Мурманской Біологической Станціи в

Протоколы засѣданій. Засѣданія комиссіи, завѣдывающей ской Біологической Станціей, 12 февраля, 19 марта, 9 мая и 24 ок Засѣданіе Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 22 декабря. Сообщеніе Ѳ. Е

Статьи и сообщенія. Э. Э. Брюггенъ. Amphipoda жинской гавани и ея окрестностей.

Rapport sur l'activité de la Station Biologique de Mourm l'an 1905.

Comptes-rendus des séances. Séances du comité admini la Station Biologique de Mourmane le 12 février, 19 mars, 9 mai et Séance de la Section de Zoologie et de Physiologie le 22 d Communication de M-r T. E. Tour.

Notes et communications. E. v. d. Brüggen. Die Amp Murmankinenhafens (Murmanküste) und seiner Umgebungen.

Отчетъ о дѣятельности Мурманской Біологической Станціи въ 1905 году.

(Доложенный Станціонной Комиссіи 13 декабря 1905 года завѣдующимъ станціей, С. В. Аверинцевымъ).

1905 годъ оказался—въ нравственномъ смыслѣ—крайне тяжелымъ въ жизни станціи вслѣдствіе безвременной смерти четырехъ лицъ изъ числа занимавшихся на ней истекшимъ лѣтомъ натуралистовъ.

19-го іюня внезапно скончался незадолго до того (30-го мая) пріѣхавшій на станцію для продолженія своихъ работъ по систематикѣ Vermes студентъ С.-Петербургскаго Университета Николай Андреевичъ Бируля, а черезъ одиннадцать дней послѣ этого погибли во время экскурсіи, выѣхавъ на шлюпкѣ съ Б. Айновскаго о-ва, опять-таки только что прибывшіе на станцію дѣйствительные члены нашего Общества: Лидія Федоровна Веберъ и прив.-доц. Харьковскаго Университета Александръ Владиславовичъ Шидловскій и студентъ Московскаго Университета Борисъ Александровичъ Еше.

Здѣсь я считаю своимъ долгомъ сообщить возможно подробнѣе все, что извѣстно намъ объ этомъ тяжеломъ событіи.

Такъ какъ одному изъ работавшихъ текущимъ лѣтомъ на станціи, именно Ф. Е. Классенъ, былъ необходимъ матеріалъ по эмбріологіи тунниковъ, то онъ задумалъ предпринять поѣздку на пустынные Айновскіе о-ва, лежащіе къ западу отъ полуострова Рыбачьяго въ открытомъ океанѣ и являющіеся однимъ изъ немногихъ мѣстъ гнѣздовья этихъ птицъ на Мурманскомъ берегу. Въ день отъѣзда вмѣстѣ съ Ф. Е. Классенъ рѣшили отправиться на Айновскіе о-ва—Л. Ф. Веберъ, Е. Т. Зубкова, А. В. Шидловскій, Б. А. Еше и Б. Н. Шапошниковъ.

Такъ какъ Айновскіе о-ва находятся верстахъ въ 170-ти отъ Александровска, то, конечно, туда было возможно попасть только съ помощью пароходовъ, совершающихъ рейсы между гаванями Мурманскаго берега и Норвегіей. Экскурсанты переговорили съ капитаномъ парохода «Николай II», Е. Н. Антоновскимъ, который очень предупредительно обѣщалъ имъ измѣнить немного курсъ и подойти къ о-ву Б. Айновскому на столько, чтобы до послѣдняго можно было добраться съ парохода на шлюпкѣ, если только состояніе моря будетъ благопріятствовать высадкѣ.

Такъ какъ на станціи не оказалось шлюпокъ, вполнѣ пригодныхъ для цѣлей экскурсантовъ, то они наняли на время поѣздки у одного изъ колонистовъ г. Александровска «карбасъ», только что за-ново пере-

дѣланный послѣднимъ и еще даже не спущенный на воду, такъ что окончательная отдѣлка его была произведена уже на пароходѣ «Николай» матросами, по приказанію Е. П. Антоновскаго, въ ночь съ 28-го на 29-е іюня во время перехода изъ Александровска въ Вайда-губу; при этомъ были сдѣланы руль и уключины, а также прилажена мачта съ парусомъ. Всѣ эти подѣлки были сдѣланы очень тщательно, какъ доказано было впослѣдствіи при осмотрѣ остатковъ лодки. Зоологическое снаряженіе—въ видѣ драги, троса къ ней, реактивовъ, посуды и т. п.—было взято экскурсантами со станціи.

«Николай» вышелъ изъ Александровска около 4-хъ часовъ дня 28-го іюня при легкомъ туманѣ и довольно сильномъ волненіи, а 29-го я получилъ отъ К. П. Антоновскаго телеграмму изъ Печенги, извѣщавшую меня, что всѣ экскурсанты благополучно высадились на Б. Айновскій островъ.

Не смотря на то, что послѣ отъѣзда экскурсантовъ все время дулъ сильный вѣтеръ, приносившій волны густого тумана, 1-го іюля на станціи спокойно ожидали возвращенія ихъ въ Александровскъ, такъ какъ въ этотъ день «Николай» долженъ былъ вернуться изъ Вардо; но вдругъ около 2-хъ часовъ дня мной была получена изъ Вайда-губы отъ Ф. Е. Классенъ слѣдующая депеша: «Шидловскій, Веберъ, Еше Айновскомъ карбасомъ вчера утромъ потерялись. Нужна помощь»...

Тотчасъ по полученіи этой телеграммы я отправился на телеграфъ и просилъ г. Классенъ остаться въ Вайда-губѣ, чтобы на мѣстѣ принять мѣры къ розыскамъ, обѣщая сдѣлать съ своей стороны изъ Александровска все возможное. Однако, моя депеша уже не застала г. Классенъ въ Вайда-губѣ, такъ какъ онъ вмѣстѣ съ Е. Т. Зубковой и Б. И. Шапошниковымъ къ этому времени уже выѣхалъ на пароходѣ «Николай» въ Александровскъ.

Начальникъ Вайда-губскаго почтово-телеграфнаго отдѣленія на мой запросъ немедленно телеграфировалъ мнѣ обо всемъ, что ему было извѣстно отъ Ф. Е. Классенъ объ этомъ несчастіи; оказалось, что 30-го іюня утромъ, на другой день послѣ прибытія на Айновскіе о-ва, Л. Ф. Веберъ, А. В. Шидловскій и Б. А. Еше выѣхали на шлюпкѣ съ подвѣтренной стороны острова при штормѣ и густомъ туманѣ, расчитывая пройти невысокое разстояніе подъ парусами неподалеку отъ острова и черезъ $^1/_2$ часа вернуться обратно; при этомъ ими были взяты въ лодку драга и планктонная сѣтка. Вскорѣ послѣ ихъ отъѣзда сквозь разорвавшуюся завѣсу тумана ихъ видѣли съ острова Е. Т. Зубкова и Ф. Е. Классенъ. Послѣ этого, вплоть до утра слѣдующаго дня, они не возвращались на островъ, оставшихся же тамъ трехъ экскурсантовъ взялъ 1-го іюля на-

роходъ «Николай», проходившій мимо острова на пути изъ Печенги въ Вайда-губу и выславшій за ними шлюпку. По справкамъ въ телеграфныхъ пунктахъ западнаго побережья, тамъ къ этому времени не было потерявшихся въ морѣ, а такъ какъ всѣ эти дни вѣтеръ дулъ съ сѣвера, то было ясно, что, если шлюпку не перевернуло вѣтромъ и волнами, они должны находиться въ одномъ изъ пунктовъ берега между Земляной и Печенгой.

Я тотчасъ же пригласилъ мѣстнаго исправника помочь мнѣ въ розыскахъ, на что онъ изъявилъ свое согласіе и далъ приказъ приготовить къ выходу въ море небольшой административный пароходикъ «Мурманъ», выразивъ при этомъ желаніе выѣхать со мной на розыски.

Такъ какъ ранѣе полуночи съ 1-го на 2-е іюля «Мурманъ» не могъ выйти изъ гавани вслѣдствіе недостатка угля, то я, благодаря любезному содѣйствію врача научно-промысловой экспедиціи, А. К. Гаусмана, воспользовался промысловымъ телеграфомъ. Черезъ агентовъ послѣдняго я нанялъ въ становищахъ Вайда-губѣ, Земляной, Мало-Волоковой и Печенгѣ людей и лодки для немедленнаго осмотра какъ Айновскихъ о-вовъ и прилежащихъ частей океана, такъ и соотвѣтствующей береговой полосы. Кромѣ того, А. К. Гаусманъ командировалъ изъ Тереберки спасательный ботъ подъ командой кап. Ануфріева для осмотра Айновскихъ о-вовъ, Амбарной губы и др. мѣстъ побережья.

Ровно въ полночь «Мурманъ» снялся съ якоря; на немъ, кромѣ меня и исправника, отправился также Ф. Е. Классенъ, только что къ этому времени прибывшій въ Александровскъ; такъ какъ море нѣсколько успокоилось, то «Мурманъ» вышелъ въ океанъ и взялъ курсъ къ Айновскимъ о-вамъ, куда мы и пришли около 9-ти час. утра 2-го іюля.

Я вмѣстѣ съ Ф. Е. Классенъ обошелъ по берегу оба острова, однако никакихъ слѣдовъ, указывавшихъ на присутствіе людей, или остатки лодки, нигдѣ обнаружить не удалось; оттуда пароходъ пошелъ вдоль берега Рыбачьяго полуострова по направленію къ губѣ Мало-Волоковой, причемъ вся прибрежная полоса тщательно осматривалась въ бинокль съ капитанскаго мостика и все время давались сигнальные свистки.

У входа въ губу Мало-Волоковую «Мурманъ» встрѣтилъ шлюпку съ 6-ю гребцами, которые дали намъ знать, что неподалеку ими найдена разбитая лодка. Мы всѣ немедленно отправились туда. Дѣйствительно, около крутого скалистаго берега, гдѣ при сѣверномъ вѣтрѣ прибой со стороны открытаго океана достигаетъ ужасныхъ размѣровъ, оказались плавающими на водѣ остатки разбитой въ мелкія щепки лодки, которая послѣ тщательнаго осмотра была признана той, на которой отправились въ море Л. Ф. Веберъ, А. В. Шидловскій и Б. А. Еще. Кромѣ этихъ обломковъ и руля, найденнаго немного дальше въ глубинѣ губы, тутъ

же плавала стеклянная баночка съ пробкой, взятая съ собой экскурсантами; ничего другого, не смотря на тщательные поиски, обнаружить больше не удалось. Немедленно снова отсюда были отправлены люди — осмотрѣть мѣстность вглубь материка, а также дорогу изъ Мало-Волоковой въ Печенгу, идущую въ этомъ мѣстѣ какъ разъ у самаго берега.

Послѣ дальнѣйшихъ безуспѣшныхъ поисковъ «Мурманъ» пошелъ къ Мало-Волоковой, откуда была послана депеша мѣстному уряднику о производствѣ дальнѣйшихъ тщательныхъ розысковъ, и затѣмъ мы вернулись въ Александровскъ.

Для большей успѣшности поисковъ была объявлена награда за счастливый исходъ ихъ, но все оказалось тщетнымъ. Только спустя три недѣли неподалеку отъ того мѣста, гдѣ былъ поднятъ оторванный отъ шлюпки руль, одинъ изъ мѣстныхъ колонистовъ нашелъ на отливѣ зюйдъ-вестку, принадлежавшую А. В. Шидловскому.

Конечно, мною все время прилагались всѣ усилія къ успѣшному ходу розысковъ, о результатахъ которыхъ непрерывно сообщалось родственникамъ погибшихъ, но все было напрасно; очевидно, маленькая шлюпка не выдержала борьбы съ расходившимся океаномъ.

Я не могу не отмѣтить здѣсь того участія и предупредительности, которыя видѣла въ эти дни станція со стороны всѣхъ членовъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи и особенно д-ра А. К. Гаусмана, сдѣлавшаго все возможное, какъ въ только что описанномъ тяжеломъ случаѣ, такъ и во время болѣзни Н. А. Бируля. Александръ Карловичъ, будучи тогда въ Териберкѣ и получивъ мою телеграмму, немедленно прибылъ въ Александровскъ на спеціально нанятомъ пароходѣ.

Много также большое участіе въ нашемъ горѣ принялъ завѣдывающій Севастопольской Біологической Станціей, С. А. Зерновъ, много помогшій при извѣщеніи о происшедшемъ несчастіи родственниковъ Л. Ф. Вебера, А. В. Шидловскаго и Б. А. Еше.

Въ виду всего этого я считаю своимъ долгомъ принести всѣмъ поименованнымъ выше лицамъ, какъ отъ станціи, такъ и отъ себя лично, горячую благодарность за ихъ участіе и помощь.

Кромѣ Н. А. Бируля, Л. Ф. Вебера, А. В. Шидловскаго и Б. А. Еше, лѣтомъ текущаго года на станціи работали: С. Н. Сабанѣевъ, исполнявшій обязанности лаборанта и продолжавшій собираніе матеріаловъ для подготовляемой имъ къ печати монографіи морскихъ Nematoda; А. А. Еленкинъ, занимавшійся изученіемъ морскихъ и пресныхъ споровыхъ растеній и фитопланктона; Э. Э. Брюггенъ, работавшій по систематикѣ Amphipoda и собиравшій матеріалъ по анатоміи и эмбріологіи Acanthodoris; Е. Т. Зубкова, изслѣ-

довавшая постъ-эмбріональное развитіе Echinodermata, которыя у нас прекрасно развивались въ акваріумахъ съ проточной водой; Б. Н. Шапошниковъ, занимавшійся изученіемъ оплодотворенія и первыхъ стадій дробленія у Vermes и Echinodermata; Ф. Е. Классенъ, собиравшій матеріалъ по развитію скелета птицъ. Кромѣ указанныхъ лицъ, на станціи около двухъ мѣсяцевъ работалъ препараторъ зоологическаго и зоотомическаго кабинетовъ СПБ. Университета И. А. Демидовъ, изготовившій за это время рядъ анатомическихъ препаратовъ, главнымъ образомъ различныхъ безпозвоночныхъ животныхъ.

Мною изучалась фауна прѣсноводныхъ Protozoa въ окрестностяхъ станціи и былъ произведенъ рядъ наблюденій по исторіи развитія Rhizopoda, результаты которыхъ въ настоящее время находятся въ печати. Кромѣ того, мной собирались матеріалы по фаунистикѣ Foraminifera, которые должны лечь въ основу задуманной работы о распредѣленіи этихъ простѣйшихъ въ Баренцовомъ морѣ въ зависимости отъ физико-географическихъ условій.

Затѣмъ на станціи текущимъ лѣтомъ знакомились съ ловомъ морскихъ животныхъ и съ составомъ флоры и фауны Баренцова моря: оставленный при Ботаническомъ кабин. Московскаго Унив. К. И. Мейеръ, ассистентъ Моск. Сельско-Хозяйств. Инст. А. А. Голгофскій и студенты того же института М. М. Обуховъ и С. В. Ободовскій.

Наконецъ, станцію посѣтили проф. Красновъ, архангельскій губернаторъ Г. П. Бюнтингъ и цѣлый рядъ другихъ лицъ, какъ мѣстныхъ жителей, такъ и туристовъ, которыхъ, главнымъ образомъ, интересовали акваріумы, довольно густо заселенные типичными представителями морской фауны.

Такъ какъ условія зимней работы на станціи мало еще извѣстны, то я постараюсь описать здѣсь вкратцѣ ту обстановку, въ какой она можетъ производиться въ это время года.

Около 10-го января начинаетъ показываться солнце, хотя еще очень не на долго, и гавань понемногу оживаетъ; въ ней появляются парусныя суденышки живущихъ поблизости колонистовъ. Первую въ текущемъ году драгировку оказалось возможнымъ произвести 17-го января, послѣ двухъ-мѣсячнаго перерыва (ср. мой отчетъ за 2-ю половину 1904 г.). Когда совершенно разсвѣло, мы выѣхали на большой шлюпкѣ къ Оленьимъ о-вамъ и забросили двѣ драги — одну за другой; онѣ принесли довольно значительное количество литогамніевыхъ водорослей съ ихъ обычной фауной. Ко времени возвращенія домой сильно стемнѣло, и стало ясно, что болѣе далекихъ поѣздокъ на гребномъ суднѣ въ это время года предпринимать невозможно вслѣдствіе быстро наступающей темноты.

не говоря уже о возможности внезапныхъ перемѣнъ погоды. Пеньковый тросъ, который приходится тащить руками, приноситъ въ шлюпку массу воды, одежда работающихъ очень скоро промокаетъ и мокрыя руки быстро коченѣютъ. Послѣ такого опыта пришлось ограничиться драгировками исключительно вблизи станціи въ Екатерининской гавани. Благодаря отсутствію опрѣснѣнія и другимъ условіямъ, вода въ это время года отличается необыкновенной прозрачностью, такъ что при хорошемъ освѣщеніи съ лодки легко можно осматривать дно на глубинѣ 4 — 5 саж. Затѣмъ дующіе въ концѣ и срединѣ марта непрерывные вѣтры заставили отказаться отъ всякихъ попытокъ къ драгировкамъ. Къ началу марта въ планктонѣ появились массы науплiусовъ Balanus porcatus, а также Nereis ovata. Въ это время легко было получить личинокъ Balanus, предварительно помѣстивъ взрослыхъ животныхъ на нѣкоторое время въ акваріумы. Вода вскорѣ мутнѣетъ благодаря присутствію значительнаго количества науплiусовъ. Эти личинки довольно долго выживаютъ въ акваріумахъ съ продуваніемъ, но, къ сожалѣнію, слишкомъ медленно развиваются, сравнительно съ ходомъ развитія въ естественныхъ условіяхъ. 30-го марта пріѣхалъ на станцію черезъ Вардэ Э. Э. Брюггенъ, такъ какъ въ это время нельзя еще было приступить къ немедленному ремонту лодокъ и спуску бота и такъ какъ станція въ этотъ моментъ не располагала, вслѣдствіе ограниченности средствъ, достаточнымъ числомъ рабочихъ для исполненія очередныхъ станціонныхъ работъ и для выѣздовъ въ море, то число этихъ послѣднихъ было очень ограничено, съ этимъ и пришлось считаться Э. Э. Брюггену при выборѣ предмета занятій.

Я еще раньше предвидѣлъ возможность подобныхъ неудобствъ для работающихъ на станціи и своевременно, при представленіи смѣты на 1906 годъ, сдѣлалъ Комиссіи предложеніе объ увеличеніи смѣтныхъ ассигнованій на наемъ рабочихъ на случай ранняго пріѣзда занимающихся; однако, въ виду общаго недостатка суммъ, эти соображенія не могли быть приведены въ исполненіе.

Къ началу апрѣля, благодаря наступающему таянію снѣговъ, верхніе слои воды въ Екатерининской гавани начинаютъ опрѣсняться, прозрачность ихъ теряется, а къ концу апрѣля для смѣны воды въ акваріяхъ, во избѣжаніе гибели животныхъ, се уже пришлось брать при помощи насоса съ глубины двухъ саженей; къ этому времени въ планктонѣ появляются массовыя количества діатомовыхъ водорослей.

Въ срединѣ апрѣля опять начались прекратившіяся было непогоды; онѣ снова прервали выѣзды въ море, а также затормазили ремонтъ лодокъ и бота, которые, повидимому, никогда не смогутъ быть спущены на

воду ранѣе начала мая; для избѣжанія этого неудобства должно быть увеличено количество лодокъ, съ которыхъ была бы возможна драгировка.

Въ срединѣ апрѣля пришелъ въ Александровскъ, по пути изъ Либавы въ Архангельскъ, транспортъ «Бакань», командой котораго 20-го апрѣля въ выбранномъ заранѣе мѣстѣ былъ поставленъ баканъ для станціонныхъ судовъ, присланный на станцію по распоряженію Е. И. В. в. к. Александра Михаиловича. Этотъ баканъ укрѣпленъ на винтовомъ, грибовидномъ, чугунномъ якорѣ вѣсомъ въ 128 пуд. 30 фунт. при помощи двухъ смычекъ $1^1/_2''$ швартовыхъ желѣзныхъ цѣпей (25 саж. длиной). Къ сожалѣнію, постановка бакана не можетъ быть названа вполнѣ удачной, такъ какъ вѣсъ цѣпей оказался слишкомъ великъ по сравненію съ объемомъ самаго бакана; изъ-за этого онъ погрузился въ воду больше, чѣмъ на половину своей высоты.

22-го апрѣля удалось спустить на воду за-ново выкрашенный ботъ и начать приведеніе въ порядокъ морского водопровода, что, однако, замедлилось, благодаря трещинѣ, появившейся въ водонапорной коробкѣ. Не смотря на то, что заказъ заводу Беттгера въ Дрезденѣ на новую нагнетательную коробку былъ сдѣланъ по телеграфу, она была получена въ Александровскѣ только черезъ мѣсяцъ, что, конечно, очень затруднило правильное пользованіе морскимъ водопроводомъ въ маѣ мѣсяцѣ; кромѣ того, 6-го мая, въ виду наступившихъ ночныхъ морозовъ, пришлось выпустить воду изъ трубъ во избѣжаніе ихъ разрыва. Такимъ образомъ, при настоящемъ устройствѣ морского водопровода, правильное непрерывное функціонированіе его можетъ наступать не раньше второй половины мая.

Прѣсный водопроводъ былъ собранъ къ концу мая, при чемъ часть наружныхъ свинцовыхъ трубъ, какъ предполагалось ранѣе, была замѣнена обычными желѣзными оцинкованными трубами, выписанными изъ Норвегіи. Ручей, откуда берется вода для прѣснаго водопровода, въ этомъ году такъ же, какъ и въ прошломъ, пересохъ опять настолько, что правильное дѣйствіе водопровода пріостановилось въ срединѣ лѣта недѣли на четыре; это обстоятельство крайне невыгодно отражается на всѣхъ станціонныхъ работахъ, особенно же на поѣздкахъ въ море, благодаря необходимости посылать рабочихъ къ городскому водопроводу. Въ ближайшемъ будущемъ, особенно въ виду постройки новаго дома, когда расходъ воды еще больше увеличится, неминуемо придется произвести въ ручьѣ рядъ заградительныхъ работъ подобно тому, какъ это сдѣлано въ прѣсномъ водопроводѣ на Трондьемской Біологической Станціи, гдѣ ручей прегражденъ шестью идущими одна за другой плотинами со шлюзами и рядомъ обводныхъ каналъ.

Населеніе акваріумовъ въ этомъ году было такъ же богато, какъ и въ прошлые годы; особенное же вниманіе посѣтителей привлекала богатая

коллекція актиній, занимавшая одно изъ отдѣленій большого аквариума, при чемъ нѣкоторые экземпляры ихъ жили на станціи уже второй годъ.

Что касается устройства большого аквариума, то, не смотря на блестящую мысль воспрепятствовать соприкосновенію морской воды съ металлическими частями посредствомъ облицовки ихъ стекломъ, достигнуть этого вполнѣ не удалось—вслѣдствіе проницаемости для воды той замазки изъ цемента и гарпичнаго лака, которой прикрѣпляются стекла къ чугунному остову аквариума; это явленіе ведетъ также къ постепенному растрескиванію стеколъ, что уже имѣло мѣсто прошлой зимой, когда одна изъ стеклянныхъ пластинъ, облицовывавшихъ дно аквариума покрылась мелкими трещинами благодаря замерзанію просочившейся въ замазку воды.

Количество морской воды, потребное при полномъ числѣ занимающихся для лабораторіи и для большого аквариума, настолько значительно, что не можетъ быть удовлетворено запасомъ, содержащимся въ двухъ бакахъ и возобновляемымъ разъ въ день; этимъ лѣтомъ случалось накачивать воду въ баки трижды въ сутки. Подобная работа помпы крайне неудобна, такъ какъ она можетъ исполняться безъ сильной разработки машины только во время прилива, вслѣдствіе этого не рѣдки случаи, когда приходиться пускать въ ходъ машину Беттгера въ два—три часа ночи, что, конечно, слишкомъ тяжело для обычныхъ, не спеціально назначенныхъ къ машинѣ рабочихъ. По моему мнѣнію, необходимо въ самомъ ближайшемъ будущемъ расширить площадку башни и поставить тамъ новый, третій бакъ, вмѣстимостью около 150—200 ведеръ.

Начиная съ мая мѣсяца, выѣзды въ море за матеріаломъ участились. Постоянно же участились они со времени пріѣзда на станцію С. И. Сапожникова. Обыкновенно, эти экскурсіи совершались на ботѣ, при чемъ пускался въ дѣло зоологическій тралъ; гораздо рѣже выѣзжали для драгировки на шлюпкѣ, такъ какъ эти послѣднія не сулили намъ того богатства и новизны матеріала, на которыя мы могли расчитывать при работѣ съ траломъ.

Однако болѣе частые драгировки стали необходимостью, какъ только на станціи началъ свои занятія А. А. Еленкинъ, потому что ему, какъ ботанику, наибольшее количество матеріала могли доставить только подобные способы лова. Это обстоятельство, какъ мнѣ кажется, всегда должно имѣть въ виду при опредѣленіи смѣтныхъ суммъ на наемъ станціонныхъ рабочихъ: очень часто матеріалъ для зоолога и для ботаника должен добываться различными способами, и для полной продуктивности и удобства работы того и другого потребуется увеличить число рабочихъ рукъ.

ловы животныхъ, какъ и прежде, больше всего производились въ Кольскомъ заливѣ, именно въ той части его, которая заключается между о-вомъ Сѣдловатымъ и Тюва-губой, а также въ губахъ Оленьей, Палѣ, Б. Волоковой и, конечно, въ самой Екатерининской гавани. Кромѣ того, мы нѣсколько разъ выходили на ботѣ для тралировокъ къ Торосъ о-ву и къ м. Летинскому.

Наибольшее количество драгировокъ было произведено вокругъ Оленьихъ о-въ, о-ва Екатерининскаго и въ губахъ Палѣ и Оленьей, главнымъ образомъ во второй половинѣ августа, когда послѣ отъѣзда всѣхъ зоологовъ я помогалъ А. А. Еленкину выяснить распредѣленіе литотамніевыхъ водорослей въ окрестностяхъ станціи.

Пользуясь конспектомъ двухъ статей А. А. Еленкина объ его альгологическихъ изслѣдованіяхъ на Мурманской Біологической Станціи *), составленнымъ и переданнымъ мнѣ авторомъ, которому приношу за это свою глубокую благодарность, я считаю умѣстнымъ изложить здѣсь главнѣйшія данныя по распредѣленію водорослей въ Екатерининской гавани и прилежащихъ заливахъ.

Для литоральной зоны (1—12 фут.) А. А. Еленкинъ приводитъ: Fucus vesiculosus L. (очень типиченъ), Fucus serratus L. (рѣже), Ozothallia nodosa (L.) Desne et Thur. и Pytaiella litoralis (L.) Kjellm., какъ типичныхъ представителей бурыхъ водорослей; нѣкоторые ближе не опредѣленные виды изъ сем. Ulvaceae и Confervaceae, какъ представителей зеленыхъ водорослей; Rhodymenia palmata (L.) Grev. и ближе не опредѣленные виды Porphyra, какъ представителей багрянокъ.

На границѣ между литоральной и сублиторальной зонами (8—12 ф.) очень хорошо развита формація ламинарій, гдѣ особенно характерны: Laminaria sacharina L. (сборный видъ, заключающій въ себѣ нѣсколько видовыхъ сдвиговъ, въ смыслѣ Kjellmana и другихъ авторовъ), Laminaria digitata L., нѣкоторые виды Alaria, а также заросли Desmarestia aculeata (L.) Lamour и Chorda filum (L.) Stackh. (бурыя водоросли), а изъ багрянокъ—различныя формы Halosaccion ramentaceum (L.) L. G. Ag.

Для сублиторальной зоны (12—120 ф.) очень характерны: одинъ ближе не опредѣленный видъ Kallymenia; Odonthallia dentata (L.) Lyngb., а также виды Polysiphonia, Ptilota, Ceramium

*) А. Еленкинъ, «Письмо съ Мурманской Біологической Станціи (Извѣстія Импер. Спб. Ботанич. Сада, т. 5, вып. 5, стр. 169—188).

А. Еленкинъ, «Описаніе новаго вида Lithothamnion murmanicum. Elenkin (ibid. стр. 189—194).

(багряныя водоросли). Особенною же интенсивностью распространенія отличаются здѣсь виды рода Lithothamnion (изъ багряныхъ водорослей, инкрустированныхъ известью) въ самыхъ разнообразныхъ формахъ, начиная отъ тонкой и болѣе толстой, гладкой корки на камняхъ и раковинахъ (виды сборнаго типа Lithothamnion polymorphum L.) и кончая большими и маленькими, со всѣхъ сторонъ вѣтвистыми шарами, свободно лежащими на днѣ моря (виды сборнаго типа Lith. fasciculatum Lam.). Виды эти очень многочисленны и пока еще не разработаны авторомъ критически. Однако, уже и теперь удалось установить новый видъ Lithoth. murmanicum Kjellm., главнымъ образомъ на основаніи органовъ плодоношенія. Этотъ видъ, какъ и многіе другіе виды этого рода, является чрезвычайно чувствительнымъ къ неблагопріятнымъ физическимъ факторамъ, особенно на небольшой глубинѣ (на 6—20 ф. преимущественно ненормальныя формы; отъ 20—40 ф. количество патологическихъ экземпляровъ сравнительно невелико, ниже 40 ф. встрѣчаются почти исключительно лишь нормальные экземпляры), что выражается «обкатанный» формой шара. Эта обкатанность зависитъ отъ ненормальнаго роста вѣточекъ, расширяющихся по периферіи шара и образующихся въ широкія лопасти, болѣе или менѣе тѣсно прилегающія другъ къ другу своими краями. Повидимому, обкатанность можно объяснить слѣдствіемъ шлифующаго дѣйствія воды, такъ какъ наиболѣе типичныя обкатанныя формы были собраны въ узкихъ проливахъ, гдѣ, благодаря смѣнѣ прилива и отлива, образуются сильныя теченія.

Эллиторальная зона (ниже 120 ф.) характеризуется багрянкой Delesseria sinuosa (Good. et Woodw.) Lamour., но все-таки въ общемъ остается еще мало изслѣдованной въ альгологическомъ отношеніи.

Матеріалы, полученные при тралировкахъ и драгировкахъ, или поступали въ распоряженіе занимавшихся на станціи, или же консервировались для послѣдующей ихъ обработки спеціалистами. Въ настоящее время актиніи отосланы O. Carlgren'у (Стокгольмъ), мшанки—А. Клюге (Берлинъ), Tunicata—Редикорцеву (Харьковъ). Затѣмъ, по просьбѣ директора Гельголандской Біологической Станціи, проф. Heincke, ему отосланы сельди, пойманныя въ значительномъ количествѣ въ Екатерининской гавани при помощи мѣстныхъ рыбаковъ. Въ виду того, что вообще ловъ нѣкоторыхъ рыбъ могъ бы дать извѣстное количество матеріала, представляющаго интересъ не только для занимающихся на станціи, но и для другихъ зоологовъ, какъ мы это видимъ изъ просьбы Heincke, было бы очень желательно завести на станціи наиболѣе употребительныя орудія для лова рыбъ.

Изъ видовъ, до сихъ поръ еще не извѣстныхъ для окрестностей станціи,

можно указать на Phascolosoma hanseni, Ph. margaritaceum, Ophioscolex glacialis и Rhegaster tumidus (Кольскій зал. у входа въ г. Б. Волоковую), Pontophilus norvegicus (Кольскій зал. у входа въ Тюва-губу). Кромѣ различныхъ, пока еще ближе неопредѣленныхъ видовъ Mollusca и Vermes, на станціи въ этомъ году было собрано довольно много Amphipoda, опредѣленныхъ затѣмъ Э. Э. Брюггеномъ, благодаря любезности котораго я и могу привести здѣсь ихъ списокъ, за что выражаю ему мою признательность.

Hyperia galba
Parathemisto oblivia.
Euthemisto compressa
Eulhemisto bispinosa
Socarnes vahli
Ambasia murmanica Brüggen.
Onisimus edwardsi.
Aristias tumidus.
Tryphosa nanoides.
Anonyx nugax.
Pontoporeia femorata
Argissa typica
Harpinia neglecta.
Ampelisca eschrichti.
Ampelisca macrocephala.
Apherusa tridentata.
Amathilla homari.
Amathilla angulosa.
Gammarus locusta.
Lilljeborgia pallida.
Haploops tubicola.
Stegocephalus inflatus.
Amphilochus manudens.
Paroediceros lynceus.
Monoculodes tesselatus.
Monoculodes borealis.
Monoculodes latimanus.
Aceros phyllonyx.
Paramphitoe assimilis.
Epimeria loricata.
Acanthozone cuspidata.
Pardalisca cuspidata.
Rhachotropis acualeta.
Rhachotropis macropus.
Apherusa megalops.
Protomedeia fasciata.
Protomedeia grandimana Brüggen.
Amphitoe rubricata.
Ischyroceros minutus.
Unciola planipes.
Caprella septentrionalis.

В. В. Редикорцевымъ теперь уже опредѣлены асидіи, собранныя текущимъ лѣтомъ.

Halocynthia arctica Hrtmr.
Styela loveni Sars.
Styela rustica L.
Sarcobotrylloides aureum Sars.
Chelyosoma macleayanum Brod. et Sow.
Ascidia obliqua Aly.
Ascidia prunum Mull.
Ascidia dijmphniana Taust.
Distomus crystallinus Rev.
Amaroucium translucidum Ritt.
Amaroucium mutabile Sars.
Aplidium flavum Huitf.-Raas.
Leptoclinum roseum Sars.
Didemnopsis variabile Huitf.-Raas.

Что касается зоопланктона, то, кромѣ личинокъ Echinodermata и Mollusca, пелагическихъ Crustacea, Dinoflagellata и Tintinnoidea, въ планктонѣ гавани въ продолженіи всего лѣта было очень много Aurelia aurita, которыя то появлялись въ верхнихъ слояхъ воды, то опускались внизъ, въ зависимости отъ опрѣсненія воды и состоянія погоды; въ концѣ лѣта (іюль) въ гавани временами попадались Cyanea arctica (молодые экземпляры), Staurostoma, Bolina infundibulum и Beroë; въ іюнѣ мѣсяцѣ было поймано въ Екатерининской гавани 3 экз. Sagitta spec.

Какъ и въ прошлые годы, нынѣшнимъ лѣтомъ станціею былъ собранъ матеріалъ для Зоотомическаго кабинета СПБ. Университета и, кромѣ того, по просьбѣ Н. М. Книповича, было законсервировано нѣкоторое количество наиболѣе обычныхъ животныхъ для СПБ. Біологической Лабораторіи; затѣмъ, были посланы коллекціи типичныхъ представителей фауны безпозвоночныхъ животныхъ Баренцова моря Епифановскому подвижному школьному музею и Полоцкому кадетскому корпусу.

Согласно постановленію Комиссіи, въ апрѣлѣ была начата постройка хода отъ сарая по направленію къ новому дому черезъ пространство, заливаемое во время прилива; эта постройка была произведена постоянными станціонными рабочими и представляетъ изъ себя досчатый помостъ, длиной около 20 саж. и шир. 2 арш. 4 верш., укрѣпленный на рядѣ столбовъ, хорошо связанныхъ между собой и обложенныхъ снаружи камнями для большей устойчивости, такъ какъ въ виду твердости грунта эти столбы почти нигдѣ не удалось врыть въ землю; сверху помостъ обложенъ перилами.

Послѣ постройки хода, одновременно съ окраской бота и лодокъ, которая тормазилась холодами, было приступлено къ окончательному устройству разборочной, что было также исполнено исключительно силами станціонныхъ рабочихъ; прежде всего, для возможно большаго предохраненія отъ сырости, полъ въ разборочной былъ пропитанъ кипящимъ масломъ; затѣмъ туда была проведена морская и прѣсная вода и поставлена у водопровода раковина: вдоль двухъ стѣнъ устроенъ столъ (8 верш. шир.), обитый листовымъ свинцомъ, часть котораго на высоту 6-ти вершковъ покрываетъ также и стѣну около стола. Назначеніе этого стола двоякое: во-1-хъ, на немъ очень удобно разбирать привозимый съ моря матеріалъ и промывать этотъ послѣдній, такъ какъ вся лишняя вода по желобу въ столѣ стекаетъ въ водопроводную раковину, и, во-2-хъ, часть этого стола предназначается для помѣщенія акваріумовъ зимой и ранней весной, когда въ акваріальной еще слишкомъ холодно. Въ разборочную, кромѣ того, перенесенъ шкафъ съ посудой изъ малой лабораторіи и устроены

3 большихъ полки для стеклянныхъ акваріумовъ и т. п. Затѣмъ станціоннымъ плотникомъ въ теченіе зимы было сдѣлано 8 рамъ для пристройки надъ бассейномъ и зимнія рамы въ машинный домикъ, въ которомъ была установлена маленькая чугунная печь; такимъ образомъ, онъ превратился въ отапливаемое помѣщеніе, гдѣ и производились зимой столярные работы, а лѣтомъ жили станціонные рабочіе.

Накопляющіеся около кухни отбросы заставили меня выстроить помостъ на двухъ сваяхъ, съ котораго теперь можно сбрасывать всѣ кухонные остатки прямо на перейму, откуда они уносятся приливомъ.

Кромѣ этихъ работъ, станціонными служащими съ января по май былъ исполненъ рядъ различныхъ мелкихъ подѣлокъ: нѣсколько столовъ, ларь, 2 саней, шкафы для столярныхъ инструментовъ и пр.; ими же былъ набитъ льдомъ погребъ. Какъ и слѣдовало ожидать, вслѣдствіе большого доступа воздуха ледъ продержался очень недолго, и этой осенью пришлось приступить къ передѣлкѣ ледника; для этого онъ былъ внизу обложенъ торфомъ, а весь срубъ, въ которомъ собственно и помѣщается ледъ, былъ обшитъ горбылями, за которые также былъ засыпанъ слой торфа.

Въ одну изъ поѣздокъ на ботѣ нужно было поднять киль, но при подъемѣ оказалось, что выполнить этого нельзя, такъ какъ, благодаря изгибанію киля во время волненія, въ немъ выскочила большая часть заклепокъ, и листы, изъ которыхъ онъ сдѣланъ, разойдясь въ стороны, не могли пройти въ колодезь. Для исправленія киля пришлось поставить ботъ на мелкое мѣсто, выбросить внизъ киль и затѣмъ уже поднять его прямо въ шлюпку во время отлива; киль былъ исправленъ станціонными рабочими, при чемъ было поставлено 74 заклепки съ широкими головками, что, вѣроятно, предупредитъ возможность повторенія подобныхъ случаевъ. Во время тралировки у Торосъ-о-ва въ началѣ іюня однимъ изъ участниковъ поѣздки, вслѣдствіе неосторожнаго обращенія съ оружіемъ, былъ простреленъ бортъ бота на уровнѣ ватеръ-линіи, послѣ чего было рѣшено во время драгировокъ и тралировокъ не брать съ собой огнестрѣльнаго оружія.

Что касается постройки новаго дома, то текущимъ лѣтомъ въ немъ были произведены слѣдующія работы: 1) проконопачены снаружи и совнутри стѣны въ два шнура; 2) настланы и выстроганы полы съ предварительнымъ ремонтомъ замазки на черномъ полу и съ подсыпкой на нее сухого торфа и песку для большей теплоты; 3) окончено парадное крыльцо, сдѣланное изъ двухъ рядовъ обшивочныхъ досокъ, между которыми помѣщена пакля; 4) окончена пристройка чернаго входа, въ которой устроены два чулана и два ватерклозета, съ двумя смѣнными, выдвижными ящи-

ками вмѣсто выгребной ямы; 5) обшиты шпунтовкой пристройки и корридоръ въ половинѣ, предназначенной для помѣщенія персонала низшихъ служащихъ станціи; 6) окончены лѣстницы въ обѣихъ половинахъ дома; 7) обшитъ ходъ на чердакъ и сдѣланы въ немъ двѣ двери для большаго сохраненія тепла въ корридорѣ; 8) окрашена загрунтованная въ прошломъ году крыша; 9) поставлены всѣ предположенныя по плану перегородки въ сѣверо-западной половинѣ дома и одна перегородка въ верхней комнатѣ юго-восточной половины (ср. Дерюгинъ, «Отчетъ по оборудованію Мурм. Біолог. станціи въ 1904 г.); 10) въ верхнемъ этажѣ сложены двѣ утермаркскія печи съ герметическими дверцами, одна въ юго-восточной половинѣ, а другая въ сѣверо-западной половинѣ дома.

Кромѣ этихъ работъ, для большей теплоты въ новомъ домѣ фундаментъ совнутри былъ выложенъ слоемъ торфа при помощи постоянныхъ станціонныхъ рабочихъ, затѣмъ, въ виду того, что въ подвалѣ подъ юго-западной половиной дома постоянно скоплялась вода, которую оттуда никакъ нельзя было удалить при помощи канавъ и т. п. приспособленій, пришлось эту яму засыпать пескомъ и камнями и уничтожить такимъ образомъ съ этой стороны подвалъ.

Въ старомъ домѣ ремонтъ былъ начатъ въ августѣ мѣсяцѣ послѣ того, какъ большая часть занимающихся разъѣхалась; къ 10-му сентября рабочими подрядчика Митина были сдвинуты и выстроганы полы въ обѣихъ лабораторіяхъ, въ библіотекѣ и въ реактивной, а затѣмъ въ лабораторіяхъ были окрашены полы, стѣны и потолки; при этомъ стѣны на высоту 2-хъ аршинъ отъ пола были выкрашены свѣтло-сѣрой масляной, а выше бѣлой клеевой краской. Со времени отъѣзда рабочихъ Митина дальнѣйшая окраска стѣнъ и половъ производится станціонными рабочими съ тѣмъ расчетомъ, чтобы весь ремонтъ былъ оконченъ къ концу мѣсяцу 1906 года. Кромѣ этихъ работъ, въ малой лабораторіи поставленъ на мѣсто чугунной печи небольшая утермаркская печь съ герметической дверцей.

На сараѣ выкрашена крыша, загрунтованная въ прошломъ году, а въ машинномъ домикѣ, во избѣжаніе пожара при выгребаніи остатковъ угля изъ машинной печи, значительно увеличены размѣры кирпичнаго фундамента, на которомъ стоитъ машина Беттгера.

Въ концѣ августа были разобраны морской и прѣсный водопроводы; разобрана и вычищена помпа и машина Беттгера; убраны въ сарай мачты и поднятъ въ сараѣ же при помощи талей ботъ, дерево котораго оказалось въ подводной части почернѣвшимъ и начавшимъ замѣтно портиться; въ виду этого, для возможно лучшаго предохраненія его отъ быстраго разрушенія—вся краска съ бота была счищена для лучшей про-

сушки; весной же его придется пропитать горячимъ масломъ, потомъ зашпаклевать и заново выкрасить.

Всѣ работы по станціи были закончены къ 10-му сентября, когда съ послѣднимъ пароходомъ я выѣхалъ въ Петербургъ.

Станція въ этомъ году получила въ даръ отъ М. Ф. Дерожинской-Веберъ, въ память ея сестры Л. Ф. Веберъ,—призменный ротаторъ Цейсса и отъ А. А. Еленкина—M. Foslie, «The Norwegian Forms of Lithothamnion», за что я и позволяю себѣ выразить упомянутымъ лицамъ благодарность отъ имени станціи.

Кромѣ пріобрѣтенныхъ покупкою Römer u. Schaudinn «Fauna arctica» т. I и II и Zoolog. Jahresbericht 1899, 1903, станціею получены слѣдующія книги:

1. Извѣстія Имп. Академіи Наукъ. Физ.-мат. отд., т. XIX. 1903.
2. Извѣстія Имп. Томскаго Университета, т. XXIV.
3. Работы изъ Зоотомич. Лаборатор. Варшавскаго Университета XXXIII, XXXIV.
4. Варшавскія Университетскія Извѣстія: 1894—2, 6; 1895—3, 5, 7, 9; 1896—7; 1897, 5; 1900—9; 1902—8; 1903—9; 1904—4, 5, 6, 7, 9; 1905—1.
5. Записки по гидрографіи, в. XXVI.
6. Учен. Записки Юрьевскаго Университета 1904—3, 4, 5, 6; 1905—1, 2.
7. Записки Кіевскаго Общ. Естествоисп., т. XIX.
8. Ежегодникъ Зоологич. Музея Акад. Наукъ, 1904, т. IX, № 3.
9. Указатель русской литературы по матем. и естеств. наукамъ за 1901 г.
10. Изъ Никольскаго рыборазв. завода, № 9.
11. Труды СПБ. Общества Естествоисп., т. XXXIV вып. 2, 4; т. XXXV, вып. 1, №№ 4—8; т. XXXVI, вып. 1, №№ 1—3.
12. A. Linko. Zoolog. Studien im Barents-Meere. Отт. изъ Zool. Anz., т. 28.
13. К. Давыдовъ. По островамъ Индо-Австрал. Архипелага, ч. I. Отт. изъ Изв. Акад. Наукъ, т. 21.
14. Келлеръ. Жизнь моря. СПБ. 2-е изд. 1905.
15. Холевинская, М. Результаты бактеріологическаго изслѣдованія соленой рыбы.
16. Бражниковъ. Матеріалы по топографіи и физич. геогр. Николаевскаго рыбопр. района.
17. Дерюгинъ, К. Отчетъ по оборудованію Мурм. Біологич. Станціи въ 1904 г.
18. Лебединцевъ и Кизерицкій. Способъ опредѣленія содержанія кислорода въ водѣ.
19. Шимкевичъ, В. Курсъ сравнительн. анатоміи позвоночн. животныхъ.
20. Bergens Museums Aarbog. 1905, 1.

21. Ruppin. Zweiter Beitrag zur Bestimmung des Gasgehaltes des Meerwassers.
22. Apstein. Die Schätzungsmethode in der Planktonforschung.
23. Heincke u. Bolau. Die in Deutschland gebrauchlichen Marken zum Zeichen von Schollen.
24. Hertwig, W. Die Beteiligung Deutschlands an der Internat. Meeresforschung.
25. Neppi. Ueber einige exotische Turbellarien.
26. Kommission for Havundersögelser. Сер. Hydrogr., т. I. №№ 4, 5, 6; сер. Fiskeri, т. I. №№ 2, 3.
27. Conseil perman. internat. pour l'explor. de la mer. Bull. des résultats, 1904—1905, № 1. Public. de circonst. № 21.
28. Rabben. Weitere Mitteilung über quantit. Bestimmung von Stickstoffverbind. im Meerwasser.
29. Reibisch. Faunistisch-biologische Untersuchungen über Amphipoden der Nordsee. ч. 1.
30. Apstein. Plankton in Nord- und Ostsee auf d. deutsch. Terminfarten. ч. I.
31. Krummel u. Ruppin. Ueber die innere Reibung des Seewassers.
32. Krogh. On the Tension of Carbonic Acid in Natural Waters.
33. Krogh. The Abnormal CO_2—Percentage in the Air in Greenland.
34. Kulpowitsch, N. Zoolog. Ergebnisse der Russisch. Expedit. nach Spitzbergen. Mollusca und Brachiopoda, 1, 2, 3, 4.
35. Kulpowitsch, N. Hydrolog. Untersuch. im Europäischen Eismeer.
36. Report on the sea and inland Fisheries of Ireland for 1902 and 1903. Part II. Scientific. Investigations.
37. Шмидтъ, П. Морскіе промыслы о-ва Сахалина.

ПРИХОДЪ.

	Руб.	К.
Остаткъ отъ прошлаго года	30	86
Т. ж 1904 г. по книжкѣ сберег. кассы	3	80
Возвращено г. Соломко за дрова	6	00
Получено въ разное время отъ казначея О-ва Г. Г. Петца .	9727	12
Выдано казначеемъ О-ва казначею Университ. вычетовъ изъ жалованья завѣдующаго	135	00
Получено чекомъ отъ В. М. Шимкевича	100	00
Получено отъ Т. Ф. Еше.	50	00
Получено отъ М. Ф. Дерожинской-Веберъ.	50	00
Получено отъ гг. занимавшихся на станціи за разбитую посуду и пр.	18	54
Всего. . .	10121	32

РАСХОДЪ.

	Руб.	К.
Жалованіе служащимъ	5111	20
Освѣщеніе	62	08
Отопленіе	437	09
Страхованіе зданій и имущества	348	85
Книги и переплетн. матеріалы	112	79
Лабораторная и хозяйственная посуда	54	18
Уплата Цейссу за микроскопъ	159	52
Реактивы	42	73
Уплачено Л. Л. Брейтфусу за бревна	1077	60
Плотничн. и др. инструменты	11	22
Мебель и пр.	125	30
Ремонтъ и покупка снастей	13	13
Ремонтъ лодокъ и бота	17	22
Разъѣзды	9	71
Перевозка и доставка строит. и друг. матеріаловъ	66	36
Почтовые расходы	62	01
Канцелярскіе расходы	6	10
Доски и др. строит. матеріалы	243	77
Водопроводн. матеріалы	23	11
По счетамъ подр. Митина за внутр. окраску станціи и постройку новаго дома	1702	09
По счету Антонова за краски для ремонта станціи и пр. матеріалы	214	04
Мелкіе расходы	84	62
Ремонтъ машинъ	22	83
Розыски погибшихъ 30-го іюня экскурсантовъ	107	00
Всего	10114	62
Остатокъ къ 1-му января 1906 г.	6	70
Всего	10121	32

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІИ.

ЗАСѢДАНІЕ

Комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей.

12-го Февраля 1905 года.

Присутствовали: В. Шимкевичъ, К. Дерюгинъ, А. Линко, В. Траншель.

Въ засѣданіи приняли участіе А. П. Фанъ-деръ-Флитъ (профессоръ по кораблестроенію въ Политехн. Инст.), Л. Л. Брейтфусъ (начальникъ Мурманской Научно-Промысловой Экспедиціи) и кап. А. Е. Тратинъ (предст. Об-ства Спас. на Водахъ на Сѣверѣ), спеціально приглашенные для обсужденія вопроса о мѣстѣ постройки судна для станціи, согласно постановленію предыдущаго засѣданія.

В. М. Шимкевичъ указалъ, что вопросъ о мѣстѣ постройки судна на предыдущемъ засѣданіи остался не рѣшеннымъ. Проф. В. Т. Шевяковъ высказался за постройку заграницей, исходя изъ того общаго положенія, что судостроительное дѣло заграницей стоитъ выше, исполненіе лучше и цѣны, вѣроятно, ниже.

Однако, на томъ же засѣданіи, другими присутствовавшими членами были высказаны слѣдующія соображенія въ пользу постройки въ Россіи.

1) Постройка въ Россіи позволитъ намъ имѣть постоянное наблюденіе за ходомъ работъ и вносить необходимыя поправки и дополненія, что особенно важно въ виду спеціальнаго назначенія судна;

2) Постройка судовъ со спеціальными цѣлями и заграницей, особенно безъ присмотра, не всегда бываетъ удачна, какъ указываетъ на это отчасти опытъ Виллафранкской станціи, отчасти постройка спасательныхъ крейсеровъ Обществомъ Спас. на Водахъ;

3) Въ настоящее время имѣется довольно выгодное для Комиссіи предложеніе на постройку судна со стороны верфи бр. Романовыхъ въ Петербургѣ. Эта верфь уже построила судно, имѣющее сходное назначеніе (для изслѣдованія Аральскаго моря), по порученію Министерства Земл. и Госуд. Имущ., при чемъ судно это, по отзыву лицъ на немъ работавшихъ, оказалось прекрасныхъ качествъ и вполнѣ отвѣчающимъ своему назначенію. Предсѣдатель просилъ присутствующихъ спеціалистовъ высказаться, не стѣсняясь только что приведенными соображеніями.

Л. Л. Брейтфусъ высказалъ мнѣніе, что желѣзное судно несомнѣнно выгоднѣе строить заграницей. Деревянное же судно нисколько не дороже можно построить и въ Россіи. Такъ какъ судно предполагается строить подъ наблюденіемъ такого спеціалиста, какъ А. П. Фанъ-деръ-Флитъ, то можно быть увѣреннымъ, что и со стороны технической оно будетъ выполнено вполнѣ основательно. При постройкѣ заграницей пришлось бы командировать туда на все время постройки одного техника и одного зоолога, такъ какъ судно имѣетъ спеціальное назначеніе, и такая командировка явилась бы крупнымъ накладнымъ расходомъ. Между тѣмъ безъ присмотра строить судно заграницей является весьма рискованнымъ. Такъ, напримѣръ, спасательные крейсера, построенные недавно извѣстнымъ Колинъ Арчеромъ (строителемъ «Фрама») въ Норвегіи для Мурманскаго побережья, оказались настолько слабо укрѣпленными, что послѣ перваго же лѣта крейсировки ихъ пришлось вести снова въ Норвегію для установки добавочнаго крѣпленія. Къ мнѣнію Л. Л. Брейтфуса присоединился и А. Е. Таратинъ, принимавшій означенные крейсера въ качествѣ уполномоченнаго отъ Общ. Спасанія на Водахъ, для котораго эти суда были построены. А. П. Фанъ-деръ-Флитъ высказался также за постройку судна въ Россіи.

На основаніи вышеизложеннаго и принимая во вниманіе: 1) что постройка деревяннаго судна въ Россіи обойдется не дороже, чѣмъ заграницей, 2) что постройка заграницей требуетъ командированія туда особыхъ лицъ для наблюденія, 3) что постройка судна заграницей, даже у Колинъ Арчера, не предрѣшаетъ вопроса относительно выполненія заказа, 4) что при постройкѣ судна въ Россіи мы имѣетъ чрезвычайно важное содѣйствіе А. П. Фанъ-деръ-Флита, который принялъ на себя общее руководство работами, а также весьма цѣнное участіе А. Е. Таратина, взявшаго на себя разработку спецификаціи и нѣкоторыхъ другихъ вопросовъ по постройкѣ, 5) что со стороны верфи бр. Романовыхъ имѣются довольно подходящія предложенія на постройку судна, Комиссія единогласно рѣшила строить судно въ Россіи.

Для веденія постройки судна и для разработки связанныхъ съ этимъ дѣломъ вопросовъ; по предложенію В. Шимкевича, составлена строительная подкомиссія подъ предсѣдательствомъ А. П. Фанъ-деръ-Флита, въ которую вошли: А. К. Линко, К. Дерютинъ, Л. Брейтфусъ и А. Таратинъ. Кромѣ того, въ нее рѣшено пригласить К. П. Фанъ-деръ-Флита и Д. К. Глазунова. Въ качествѣ чертежника приглашенъ А. А. Котоминъ.

Постановлено ходатайствовать передъ г. Министромъ Финансовъ о сложеніи пошлинъ съ машины и желѣзныхъ частей, которыя предно-

лежено выписать изъ за границы. Послѣ того былъ разсмотрѣнъ рядъ дополненій и видоизмѣненій къ проектѣ судна, вызваннымъ его спеціальнымъ назначеніемъ.

ЗАСѢДАНІЕ

Комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей.

19-го Марта.

Присутствовали: В. М. Шимкевичъ, Х. Я. Гоби, В. А. Трапезниковъ, Б. А. Поповъ, К. М. Дерюгинъ, А. К. Липко.

Прочтенъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія Коммиссіи.

По прочтеніи протокола и отзывовъ спеціалистовъ, къ постановленію Коммиссіи о постройкѣ судна въ Россіи присоединились Х. Я. Гоби и Б. А. Поповъ, отсутствовавшіе на предыдущемъ засѣданіи.

Доложено, что Е. И. В. Великимъ Княземъ Александромъ Михаиловичемъ удовлетворено ходатайство Комиссіи о безплатной установкѣ у станціи желѣзнаго буйка, о чемъ сдѣлано соотвѣтствующее распоряженіе военному транспорту «Баканъ». Комиссія постановила просить Общество принести Его Высочеству глубокую благодарность.

Соотвѣтственно просьбѣ Завѣдующаго Станціей, С. В. Аверинцева, постановлено возбудить ходатайство передъ Мин. Земл. и Госуд. Имущ. о безпошлинномъ отпускѣ лѣса и дровъ для нуждъ станціи, такъ какъ правомъ этимъ пользуются всѣ казенныя учрежденія и даже частныя лица г. Александровска, въ чертѣ котораго находится и Біологическая Станція.

Доложены ходатайства гг. А. Елепкина, А. Шидловскаго, Л. Веберъ, Н. Бируля, Э. Брюгтена, о предоставленіи имъ рабочихъ мѣстъ на Мурманской Станціи на лѣто 1905 г. Кромѣ того, А. Шидловскій просилъ предоставить рабочее мѣсто его ученицѣ С. Поварнинской. Всѣ означенныя ходатайства Комиссія постановила удовлетворить. Одно рабочее мѣсто на Станціи, согласно § 16 Устава, предоставлено Имп. Общ. Испытателей Природы при Имп. Московскомъ Университетѣ.

Доложено ходатайство Общества Спасанія на Водахъ относительно уступки небольшого участка земли, принадлежащаго Станціи, для постройки эллинга. Комиссія нашла возможнымъ разрѣшить Обществу Спасанія на Водахъ постройку эллинга на землѣ Станціи, но при соблюденіи слѣдующихъ условій: 1) Станція имѣетъ право пользоваться безвозмездно эллингомъ для ремонта своихъ судовъ, 2) предполагаемый къ постройкѣ

элингъ долженъ вмѣщать свободно судно въ 70 фут. длиною и 18 фут. шириною, 3) мѣсто для постройки элинга будетъ отведено по соглашенію съ Завѣдующимъ Станціею. Постановленіе Комиссіи рѣшено представить на утвержденіе Совѣта и Общаго Собранія Общества Естествоиспытателей.

К. Дерюгинъ сообщилъ, что разработка вопросовъ, связанныхъ съ постройкой судна, успѣшно подвигается впередъ; А. Е. Таратинъ былъ настолько любезенъ, что принялъ на себя трудъ составленія детальной спецификаціи по судну, которая имъ уже выполнена. Разработку вопросовъ, связанныхъ съ выборомъ типа двигателя для судна, любезно принялъ на себя спеціалистъ по двигателямъ, инженеръ А. А. Лебедевъ.

Въ отвѣтъ на запросъ С. В. Аверинцева рѣшено домъ и сарай застраховать съ 15-го Мая 1905 г.; первый—въ 8000 руб., второй—въ 1500 руб.

Приложеніе къ протоколу засѣданія 19-го Марта.

Заключеніе Ревизіонной Подкомиссіи.

«Представленный намъ отчетъ К. М. Дерюгина въ расходахъ по оборудованію и содержанію Мурманской Біологической Станціи съ 1-го Января по 7-е Августа 1904 г., а также отчетъ Завѣдующаго станціей, С. В. Аверинцева, съ 7-го Августа того-же года по 1-е Января 1905 г. нами разсмотрѣны и признаны правильными и согласными съ приходо-расходными данными и оправдательными документами».

В. Траншель.
Б. Поповъ.

ЗАСѢДАНІЕ

Комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей.

9-го Мая.

Присутствовали: В. М. Шимкевичъ, А. К. Линко, К. М. Дерюгинъ, Б. А. Поповъ.

Кромѣ того въ засѣданіи принимали участіе Л. Л. Брейтфусъ и А. Е. Таратинъ, приглашенные для совѣщанія объ условіяхъ постройки судна для Станціи.

Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія.

Разсмотрѣть и принять проектъ контракта съ владѣльцемъ верфи Петровскомъ остр. въ г. С.-Петербургѣ, А. М. Романовымъ, на постройку судна для Станціи размѣрами 70′×17′ согласно спеcификаціи и чертежамъ, разработаннымъ строительною подкомиссіею и утвержденнымъ комиссіею, завѣдующею Станціею. Комиссія уполномочила В. М. Шимкевича заключить контрактъ съ г. Романовымъ, при чемъ поручила ему, въ виду ограниченности средствъ на постройку судна, возбудить ходатайство передъ Главнымъ Управленіемъ Торговаго Мореплаванія и Портовъ о ссудѣ въ размѣрѣ 12.000 руб. подъ залогъ судна съ разсрочкою уплаты на 20 лѣтъ, согласно Высочайше утвержденному 24-го мая 1904 г. мнѣнію Государственнаго Совѣта.

Отъ Зоологическаго и Зootомическаго Кабинетовъ Университета командированъ на станцію препараторъ П. А. Демидовъ для собиранія матеріаловъ и изготовленія препаратовъ.

В. М. Шимкевичъ довелъ до свѣдѣнія Комиссіи, что отъ Московскаго Общества Испытателей Природы поступила просьба о предоставленіи въ распоряженіе Общества двухъ мѣстъ на Станціи для работъ по общему курсу зоологіи трехъ лицъ. Въ виду того, что на лѣто текущаго года всѣ мѣста на Станціи заняты, а также въ виду строительныхъ и ремонтныхъ работъ, пришлось Московскому Обществу въ просьбѣ отказать, предоставивъ ему лишь одно мѣсто для одного занимающагося.

В. М. Шимкевичъ довелъ до свѣдѣнія Комиссіи, что, по предложенію завѣдующаго Станціею, С. В. Аверинцева, лаборантомъ на Станцію съ его, В. М. Шимкевича, согласія, назначенъ С. П. Савельевъ.

ЗАСѢДАНІЕ

Комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей.

24-го Сентября.

Присутствовали: В. М. Шимкевичъ, Х. Я. Гоби, В. А. Транзель, А. К. Линко и К. Дерюгинъ.

На засѣданіи обсуждался вопросъ о постройкѣ судна и средствахъ къ осуществленію ея. Выяснилось, что въ настоящее время Комиссія располагаетъ для постройки судна лишь 6000 руб. наличными. Кромѣ того, Комиссія надѣется получить еще 2000 руб. отчисленіями изъ обычной субсидіи въ теченіе 1905 и 1906 г., ежегодно по 1000 руб., предназначенныхъ на содержаніе судна.

Смѣта на постройку судна, представленная судостроительною фирмою Романова и принятая Комиссіею, составлена на 20,000 руб. Такимъ образомъ, для постройки судна недостаетъ 12,000 руб. Комиссія, обсудивъ вопросъ, рѣшила обратиться въ Совѣтъ Общества съ просьбой возбудить ходатайство передъ Минист. Народн. Просвѣщенія объ ассигнованіи 12,000 руб. на постройку судна для Мур. Біол. Станціи тѣмъ болѣе, что г-ну Министру Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 9-го Сент. т. г. за № 17900, угодно было разрѣшить возбужденіе означеннаго ходатайства.

ЗАКРЫТОЕ ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи.

22-го Декабря.

За отсутствіемъ Н. М. Книповича предсѣдательствовалъ членъ Совѣта Ѳ. Е. Туръ.

1. Засѣданіе было открыто сообщеніемъ Ѳ. Е. Тура:

«3-го Ноября скончался въ Москвѣ почетный членъ нашего Общества, заслуженный профессоръ Московскаго Университета, Иванъ Михайловичъ Сѣченовъ, имя котораго хорошо извѣстно всѣмъ присутствующимъ.

Иванъ Михайловичъ родился 1 Августа 1829 года. Первоначальное образованіе получилъ въ Главномъ Инженерномъ Училищѣ, въ Петербургѣ, по окончаніи котораго служилъ нѣкоторое время въ саперахъ въ Кіевѣ. Въ 1850 году онъ оставилъ службу и поступилъ въ Московскій Университетъ на медицинскій факультетъ, который и окончилъ въ 1856 году. Дальнѣйшее свое научное образованіе И. М. получилъ заграницею, слушая лекціи и работая въ лабораторіяхъ извѣстныхъ ученыхъ, какъ Hoppe-Seyler, Du Bois-Reymond, Helmholz, Ludwig. По возвращеніи изъ-за границы, въ 1860 году, онъ получилъ степень доктора и былъ назначенъ адъюнктъ-профессоромъ, а затѣмъ и ординарнымъ профессоромъ С.-Петербургской Медико-Хирургической Академіи. Въ 1870 г. Сѣченовъ перешелъ въ Новороссійскій Университетъ на каѳедру физіологіи на естественномъ отдѣленіи, а въ 1875 году онъ опять возвратился въ Петербургъ профессоромъ физіологіи въ С.-Петербургскій Университетъ, гдѣ въ теченіе первыхъ двухъ лѣтъ читалъ спеціальные курсы, общій же курсъ физіологіи читалъ проф. Ф. В. Овсянниковъ. Затѣмъ Ф. В. Овсянниковъ взялъ на себя чтеніе только анатоміи и гистологіи, а общій курсъ физіологіи взялъ на себя И. М. Къ этому времени относится возникно-

ваніе отдѣльнаго физіологическаго кабинета въ С.-Петербургскомъ Университетѣ. Въ Петербургскомъ Университетѣ И. М. оставался до 1888 г., когда за выслугою 25 лѣтъ вынужденъ былъ его покинуть, такъ какъ не былъ оставленъ высшимъ начальствомъ на 5-лѣтіе. Но, къ счастію для русскаго просвѣщенія, онъ вскорѣ былъ приглашенъ профессоромъ въ Московскій Университетъ, гдѣ и работалъ до послѣднихъ дней своей жизни.

Я не имѣю въ виду дать здѣсь полный очеркъ научной и общественной дѣятельности покойнаго Ивана Михайловича и ограничусь лишь наиболѣе характерными моментами.

Первой значительной работой И. М., за которую онъ и получилъ степень доктора, были «Матеріалы для будущей физіологіи алкогольнаго отравленія» (1860 г.). Уже здѣсь въ И. М. обнаруживается точный изслѣдователь, глубоко вдумывающійся въ затрогиваемые имъ вопросы. Онъ подвергаетъ строгой критикѣ данныя предшествовавшихъ изслѣдователей и на основаніи своихъ опытовъ, произведенныхъ въ лабораторіи Hoppe-Seyler'a надъ животными и людьми, устанавливаетъ, что алкоголь понижаетъ температуру, задерживаетъ обмѣнъ веществъ и дѣйствуетъ на центральную нервную систему, не затрогивая непосредственно ни нервовъ, ни мышцъ. Данныя эти и въ настоящее время сохраняютъ свою силу.

Вскорѣ затѣмъ, въ 1862 году, И. М. напечаталъ свой трудъ «О животномъ электричествѣ», въ которомъ онъ со свойственнымъ ему талантомъ изложилъ современное состояніе ученія о животномъ электричествѣ. Въ то время въ Россіи были еще очень мало знакомы съ этой только начинавшей развиваться областью физіологіи, и трудъ И. М. ознакомилъ съ ней русскихъ ученыхъ и далъ сильный толчокъ къ разработкѣ этой области у насъ въ Россіи. По полнотѣ и оригинальности изложенія и по оригинальности взглядовъ, этотъ трудъ вмѣстѣ съ другими его руководствами («Физіологія нервной системы», 1866 г.; «Физіологія нервныхъ центровъ», 1891 г., и др.) долженъ быть отнесенъ къ классическимъ въ нашей литературѣ. Трудъ этотъ былъ оцѣненъ современниками. Въ 1863 году И. М. получилъ отъ Академіи Наукъ Демидовскую поощрительную премію.

Но еще болѣе широкую извѣстность въ ученомъ мірѣ И. М. стяжалъ себѣ своими изслѣдованіями надъ задерживающими рефлексы центрами въ головномъ мозгу лягушки (1863—1864 г.). Онъ наглядно съ цифрами въ рукахъ, показалъ, что перерѣзка мозга ниже зрительныхъ бугровъ ведетъ къ повышенію способности животнаго отвѣчать рефлекторными движеніями на раздраженіе чувствительныхъ нервовъ, напр. на раздраже-

ніе кожи, раздраженіе же поперечнаго разрѣза мозга, послѣ перерѣзки его выше зрительныхъ бугровъ, понижаетъ ее. Такимъ образомъ, имъ было установлено существованіе въ среднемъ мозгу лягушки, съ каждой стороны въ зрительномъ бугрѣ, центра, задерживающаго рефлексы. Этимъ было положено основаніе ученію о задерживающихъ или тормазящихъ вліяніяхъ нервной системы. Возникла обширная литература по этому вопросу, и многія темныя до сего физіологическія явленія получили свои разъясненія. Изъ относящихся сюда сочиненій самого И. М. необходимо указать на «Гальванническія явленія въ продолговатомъ мозгу лягушки» (1882 г.), какъ на выдающееся по своей крайне трудной экспериментальной постановкѣ.

Физіологія центральной нервной системы является тѣмъ отдѣломъ физіологіи, разработкой котораго И. М. оказалъ огромныя услуги наукѣ. Но не менѣе цѣнны его работы и въ другой области, именно въ области физіологіи крови. Кровь привлекала вниманіе И. М. уже въ самомъ началѣ его научной дѣятельности, и цѣлый рядъ его изслѣдованій надъ газами крови, представляетъ собою весьма цѣнный вкладъ въ научную литературу. Въ нихъ И. М. стремился путемъ точнаго анализа выяснить законы поглощенія газовъ кровью и даже установить для нихъ математическое выраженіе. Ему обязана между прочимъ наука выясненіемъ роли отдѣльныхъ элементовъ крови въ поглощеніи углекислоты, разработкой вопроса о диссоціаціи оксигемоглобина и мн. др.

Изъ другихъ вопросовъ, которыхъ касался И. М., укажу лишь на иннервацію сердца, панкреатическое пищевареніе и кровообращеніе въ почкахъ. Кромѣ того, И. М. обогатилъ русскую литературу цѣлымъ рядомъ переводныхъ учебниковъ по физіологіи, изъ которыхъ нѣкоторые были имъ переработаны.

На ряду съ высокими качествами точнаго изслѣдователя и глубокаго мыслителя И. М. обладалъ рѣдкими качествами талантливаго преподавателя и учителя. Въ своихъ лекціяхъ И. М. не гнался за обиліемъ матеріала, но за то, касаясь того или другого вопроса, онъ старался освѣтить его возможно полнѣе, возможно всесторонне. Онъ не ограничивался изложеніемъ сырого матеріала, но давалъ своимъ слушателямъ картину хода мысли самого изслѣдователя, а тамъ, гдѣ это находилъ нужнымъ, и картину историческаго хода развитія вопроса. Одной изъ отличительныхъ чертъ И. М., какъ лектора, было отсутствіе малѣйшаго стремленія бить на эффектъ. Я помню отлично его ровный, простой, обыденный языкъ и то громадное вліяніе, которое имѣлъ онъ на своихъ слушателей. Ко всему этому И. М. обладалъ счастливымъ даромъ дѣлать научныя истины доступными всякому. Онъ былъ выдающимся популяризаторомъ.

Его публичныя лекціи всегда посѣщались большимъ количествомъ лицъ. Его многочисленныя, всѣмъ присутствующимъ хорошо извѣстныя, популярныя сочиненія читались всѣми. И тѣ, и другія оказали огромное вліяніе на развитіе русской общественной мысли.

Въ лицѣ Ивана Михайловича Сѣченова сошелъ съ жизненнаго поприща одинъ изъ самыхъ видныхъ дѣятелей науки вообще и русской общественной мысли въ частности».

Память усопшаго была почтена вставаніемъ.

2. И. М. Маліевъ, въ добавленіе къ сказанному Ѳ. Е. Туромъ, сообщилъ нѣсколько своихъ воспоминаній о И. М. Сѣченовѣ, относящихся къ его дѣятельности въ области популяризаціи физіологическихъ знаній.

3. По предложенію П. Ю. Шмидта, Отдѣленіе постановило посвятить слѣдующій томъ Трудовъ Общества по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи памяти И. М. Сѣченова, помѣстить въ немъ его портретъ и просить проф. Н. Е. Введенскаго составить для этого тома біографическій очеркъ покойнаго.

4. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія 13 октября.

5. Доложены слѣдующіе краткіе отчеты лицъ, командированныхъ Обществомъ лѣтомъ текущаго года:

Д. К. Третьякова: «На средства, данныя И. Спб. Обществомъ Естествоиспытателей, я организовалъ въ іюнѣ 1905 г. экскурсію, въ которой приняли участіе А. М. Дмитріевъ, ботаникъ и членъ Спб. О. К., и студентъ естественникъ С.-Петербургскаго Университета Ник. Ив. Рыжовъ. Средствомъ передвиженія служила намъ рыбацкая лодка, на которой съ помощью весла мы проѣхали 320 верстъ внизъ по сѣверной Волгѣ отъ города Калязина до Костромы.

На мнѣ лежала зоологическая часть изслѣдованій, состоявшая въ коллекторированіи всего характернаго для береговыхъ растительныхъ формацій, въ собираніи планктонныхъ пробъ и главнымъ образомъ въ драгировкѣ ихъ. Послѣдняя дала наиболѣе интересные результаты, благодаря тому, что ею было обнаружено присутствіе мизиды, близко подходящей къ Mysis oculata, найденной у Саратова. Моя Mysis живетъ на днѣ въ стрежнѣ Волги, почему не попадается въ планктонѣ ни днемъ, ни ночью. Она хорошо извѣстна мѣстнымъ рыбакамъ, такъ какъ иногда массами выдергиваются рыболовными кушинами или вершами.

Изъ прибрежныхъ формъ я обратилъ исключительное вниманіе на Anodonta mutabilis и Vivipara fasciata, съ цѣлью выяснить встрѣчающіяся разновидности».

С. Соловьева: «Во время своего пребыванія на Бородинской

Прѣсноводной Станціи въ Бологомъ (1/VI—10/VIII) я собиралъ матеріалъ по систематикѣ и анатоміи гидрахнидъ. Списокъ формъ, водящихся въ оз. Бологомъ и отчасти его окрестностяхъ, въ настоящее время уже составленъ и готовится къ печати. Найдены представители 14 родовъ съ 39 видами».

В. Д. Дицмана: «Работу на Севастопольской Станціи я началъ 11 мая и окончилъ 2 августа. За это время я прошелъ курсъ зоологіи безпозвоночныхъ животныхъ по предложенной на станціи программѣ. Такимъ образомъ я разсматривалъ организацію животныхъ: 1) Coelenterata. 2) Vermes. 3) Echinodermata, 4) Mollusca, 5) Crustacea, 6) Tunicata. Занятія закончилъ изученіемъ планктона открытаго моря.

За отсутствіемъ времени, работъ по гистологіи никакихъ не дѣлалъ.

Пользуюсь случаемъ выразить свою благодарность Обществу Естествоиспытателей, за выдачу мнѣ командировочнаго свидѣтельства, и проф. Заленскому, разрѣшившему мнѣ заниматься на станціи».

А. А. Заварзинъ продолжалъ на Бородинской Прѣсноводной Станціи въ Бологомъ свою работу о строеніи роговицы низшихъ позвоночныхъ и собиралъ матеріалъ по анатоміи Copeognatha и Mallophaga. По первой группѣ насѣкомыхъ былъ также собранъ и систематическій матеріалъ, который уже обработанъ; списокъ бологовскихъ Copeognatha будетъ напечатанъ во II томѣ Трудовъ Станціи.

Ю. А. Филиченко исполнялъ обязанности лаборанта Бородинской Прѣсноводной Станціи въ Бологомъ и продолжалъ свои занятія по анатоміи и систематикѣ Collembola. Въ настоящее время имъ приготовлена къ печати работа «Этюды по анатоміи Collembola», матеріалъ для которой былъ собранъ въ Бологомъ лѣтомъ настоящаго и прошлаго года.

П. А. Головань собиралъ на Севастопольской Біологической Станціи матеріалъ по анатоміи Arthropodaria (Bryozaa Entoprocta).

6. Доложена просьба студента Э. Э. Брюггена о напечатаніи его работы: «Amphipoda Екатерининской гавани и ея окрестностей» съ 1 таблицей рисунковъ. Работа эта сдѣлана на основаніи матеріала, собраннаго во время командировки отъ Общества лѣтомъ текущаго года на Мурманской Біологической Станціи. Постановлено напечатать эту работу въ «Протоколахъ».

7. Доложено слѣдующее заявленіе, подписанное членами Общества: А. Скориковымъ, В. Фаусекомъ, Бекманомъ, К. Дерюгинымъ, П. Книповичемъ, И. Бородинымъ, О. Гриммомъ, И. Арнольдомъ, Н. Кузнецовымъ, Г. Якобсономъ, П. Шмидтомъ, А. Бялыницкимъ - Бирулей, В. Біанки, Л. Бергомъ, Ѳ. Туромъ, Н. Кузнецовымъ:

«3-го марта 1906 года исполнится 25 лѣтъ со дня смерти
дающагося русскаго зоолога и весьма почтеннаго ученаго дѣятеля,
Федоровича Кесслера.

К. Ф. представлялъ столь крупную научную и общественную
чину, онъ такъ много сдѣлалъ для русской науки и для объедин
русскихъ ученыхъ силъ, въ теченіе сорокалѣтней своей дѣятельности
день его смерти не можетъ и не долженъ пройти незамѣченнымъ
средѣ нашихъ ученыхъ Обществъ. Но особенно онъ долженъ быть
чнѣ Петербургскимъ Обществомъ Естествоиспытателей, такъ какъ
тельная часть этой полезной жизни К. Ф. протекла въ Петербургѣ и
какъ это общество весьма многимъ ему обязано. Достаточно напом
только слѣдующіе болѣе крупные факты.

Съ 1862 г. Кесслеръ состоялъ профессоромъ зоологіи въ Спб.
верситетѣ, съ 1865 г. деканомъ физико-математическаго факультет
съ 1867 г.—ректоромъ Спб. университета. По его идеѣ и при бли
шемъ его участіи возникли «всероссійскіе съѣзды русскихъ естествоиз
тателей». На первомъ съѣздѣ, бывшемъ въ 1867 г. въ Петербургѣ, кру
русскихъ ученыхъ, въ центрѣ котораго стоялъ Кесслеръ, поднялъ воп
объ основаніи при университетахъ естественно-историческихъ обще
который былъ встрѣченъ весьма сочувственно. Первымъ открылось О
ство въ Спб. 28-го декабря 1868 г. На первомъ же засѣданіи Общ
избрало своимъ президентомъ Кесслера, и этотъ постъ К. Ф. занимал
безмѣнно 12 лѣтъ. По выраженію М. Н. Богданова, К. Ф. былъ во
тателемъ и хранителемъ Спб. Общ. Естеств.: онъ принесъ ему въ
всю свою энергію, всю свою любовь къ дѣлу, всѣ свою научную дѣяте
ность. Кесслеромъ сдѣлано слишкомъ много для того, чтобы смѣни
его новое поколѣніе петербургскихъ зоологовъ могло забыть памя
день его смерти. Мы беремъ на себя смѣлость возбудить вопрос
Зоологическомъ Отдѣленіи нашего Общества о томъ, чтобы почтить
смерти великаго дѣятеля русской зоологической семьи достойнымъ
образомъ.

Возникаетъ вопросъ: въ какомъ видѣ возможно чествованіе пам
К. Ф. Кесслера? Обычный способъ, неоднократно примѣнявшійся и у н
это—торжественныя засѣданія съ докладами, посвященными воспоминан
личности чествуемаго лица и оцѣнкѣ его значенія въ наукѣ. Этотъ спо
чествованія, при настоящемъ положеніи Россіи, конечно не примѣнимъ
съ этимъ, мы надѣемся, согласятся здѣсь присутствующіе. Ужасы, тв
щіяся въ настоящее время по всей Россіи, отвергаютъ самую мысль о так
чествованіи памяти Кесслера. Въ западной Европѣ существуетъ дру
способъ чествованія, примѣняемый въ отношеніи какъ живыхъ, так

умершихъ дѣятелей науки—именно, изданіе юбилейнаго сборника научныхъ статей, посвящаемаго памяти чествуемаго лица. Кесслеръ настолько крупная величина въ исторіи русской науки, его дѣятельность на пользу изученія природы Россіи была настолько разнообразна, что, мы полагаемъ, на призывъ того русскаго естественно-историч. общества, которое выступитъ въ этомъ дѣлѣ иниціаторомъ, откликнутся многіе зоологи и дадутъ научныя статьи для такого сборника.

Намъ возразятъ, что на изданіе сборника потребуется довольно крупная сумма, ассигнованіе которой будетъ не по силамъ одному Спб. Общ. Ест. Вполнѣ соглашаясь съ этимъ, мы полагаемъ, что Кесслеръ, какъ объединитель натуралистовъ всей Россіи, заслуживаетъ того, чтобы участіе въ изданіи этого сборника приняли и другія естественно-историч. общества Россіи или, по крайней мѣрѣ, ихъ зоологическія отдѣленія.

Въ Россіи насчитывается до 12 обществъ, которыя, возможно, примутъ участіе въ предлагаемомъ чествованіи памяти Кесслера; ассигнованія со стороны каждаго изъ нихъ въ 150—200 р. дадутъ солидную сумму, которая дастъ возможность выпустить вполнѣ приличное юбилейное изданіе.

Во всякомъ случаѣ, не предрѣшая формы чествованія окончательно, мы полагали бы желательнымъ избрать комиссію отъ Зоологическаго Отдѣленія, которая выработала бы, какъ форму чествованія, такъ и всѣ детали ея, а въ случаѣ принятія нашего предложенія объ изданіи сборника, вѣдала бы и самое изданіе». 20-го декабря, 1905 г.

Заявленіе это было принято присутствовавшими весьма сочувственно. Отдѣленіе постановило избрать комиссію изъ 5 членовъ для разработки вопроса объ изданіи и, въ случаѣ его осуществленія, для редактированія сборника въ память К. Ф. Кесслера; комиссіи предоставлено право приглашать лицъ, могущихъ быть полезными для дѣла; въ видахъ ускоренія дѣла комиссія уполномочена, выработавъ планъ изданія, внести его непосредственно на разсмотрѣніе Совѣта Общества.

8. К. М. Дерюгинъ напомнилъ собранію, что въ текущемъ году Отдѣленію слѣдовало бы избрать комиссію по выработкѣ положенія о преміи имени А. О. Ковалевскаго, согласно постановленію Общаго Собранія Общества 28 декабря 1904 г., но въ виду того, что до сихъ поръ не поступило около $^1/_2$ всей подписной суммы, слѣдуетъ, по его мнѣнію, подождать съ избраніемъ комиссіи.

Отдѣленіе согласилось съ вышеизложеннымъ мнѣніемъ.

9. К. М. Дерюгинъ заявилъ, что въ Комиссію, завѣдующую дѣлами Мурманской Біологической Станціи, поступилъ отчетъ завѣдующаго станціей, С. В. Аверинцева, за 1905 годъ. Постановлено напечатать этотъ отчетъ въ «Протоколахъ Засѣданій» Общества.

10. Произведены выборы въ комиссію по присужденію премій имени К. Ф. Кесслера. Въ текущемъ году премія должна быть присуждена за работу по фаунистикѣ и систематикѣ позвоночныхъ Россіи. По произведенной баллотировкѣ избранными оказались: Л. С. Бергъ, И. Д. Кузнецовъ, Н. А. Бородинъ, А. А. Бируля, К. М. Дерютинъ.

11. Произведены выборы членовъ комиссіи для присужденія медали имени Е. И. В. Великаго Князя Александра Михаиловича. Медаль эта должна была быть присуждена Отдѣленіемъ Зоологіи и Физіологіи, согласно положенію о медали, въ 1904 г., но этотъ срокъ былъ пропущенъ и сумма въ 150 рубл. внесена Казначеемъ Общества въ смѣту расходовъ за 1905 г. По произведенной баллотировкѣ оказались избранными въ члены комиссіи: Н. А. Холодковскій, В. М. Шимкевичъ, А. А. Бируля, кандидатомъ Ѳ. Е. Туръ.

12. Въ комиссію для разработки вопроса объ изданіи сборника въ память К. Ф. Кесслера по произведенной баллотировкѣ оказались избранными: А. С. Скориковъ, А. А. Бируля, В. А. Фаусекъ, Г. Г. Якобсонъ, П. Ю. Шмидтъ.

13. Произведены выборы должностныхъ лицъ на 1906 годъ; по баллотировкѣ оказались избранными: предсѣдателемъ Отдѣленія — Н. М. Книповичъ, членомъ Совѣта—Ѳ. Е. Туръ, секретаремъ—М. Н. Римскій-Корсаковъ, редакторомъ «Трудовъ»—Д. Д. Недашенко.

14. Доложено слѣдующее заявленіе дѣйствительнаго члена Общества П. Ю. Шмидта:

«Имѣя въ виду въ мартѣ сего года совершить поѣздку въ Туркестанъ со спеціальной цѣлью изученія біологіи и собиранія матеріала по морфологіи Scaphirhynchus, прошу Общество объ ассигнованіи мнѣ на эту поѣздку 300 р., при чемъ позволю себѣ указать, что сумма эта могла бы быть взята изъ остатковъ суммъ Арало-Каспійской экспедиціи, такъ какъ тема моихъ предполагаемыхъ изслѣдованій непосредственно касается Арало-Каспійской фауны».

Отдѣленіе отнеслось вполнѣ сочувственно къ изложенной просьбѣ и постановило обратиться съ соотвѣтствующимъ ходатайствомъ въ Совѣтъ Общества, а въ случаѣ отказа въ ассигнованіи просимой суммы изъ капитала Арало-Каспійской экспедиціи считать П. Ю. Шмидта первымъ кандидатомъ среди лицъ, которые обратятся въ Общество за пособіемъ для лѣтнихъ экскурсій въ 1906 году.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

Amphipoda Екатерининской гавани и ея окрестностей.

Э. Брюггенъ.

(Съ таблицей рисунковъ).

Коллекція амфиподъ, собранныхъ въ Екатерининской гавани, состоитъ изъ 41 вида; изъ нихъ два оказались новыми. Въ эту коллекцію вошли сборы, сдѣланные на Мурманской біологической станціи въ 1904 году К. М. Дерюгинымъ и въ 1905 году С. В. Аверинцевымъ, С. Н. Савельевымъ и мною. Данный мною ниже списокъ не можетъ считаться окончательнымъ, такъ какъ время сбора было очень коротко. Этимъ и объясняется отсутствіе многихъ формъ, довольно обыкновенныхъ въ сосѣднихъ норвежскихъ водахъ.

Въ общихъ чертахъ фауна амфиподъ Екатерининской гавани и ея окрестностей очень походитъ на фауну Финмаркена; однако, здѣсь встрѣчаются и нѣкоторые виды, характерные для южной Норвегіи: такъ, напримѣръ, Amathilla angulosa Ratke, если только ее можно считать за самостоятельный видъ. Amathilla angulosa живетъ у береговъ Англіи, Франціи и Норвегіи не сѣвернѣе Тронъемсфіорда; вмѣстѣ съ тѣмъ она найдена въ одномъ экземплярѣ и въ Екатерининской гавани. Интересно отмѣтить и тотъ фактъ, что мурманскіе бокоплавы часто отличаются довольно значительно отъ типичныхъ норвежскихъ экземпляровъ.

Что касается прежнихъ работъ по фаунѣ амфиподъ, то кромѣ даннаго Совинскимъ списка [1]) амфиподъ сѣверныхъ морей коллекціи Музея Академіи Наукъ, очень стараго списка Яржинскаго [2]) и списка амфиподъ сбора М. И. Богда-

---

[1]) Совинскій. Отчетъ о командировкѣ въ С.-Петербургъ для науч. зан. въ Муз. Имп. Ак. Наукъ. Кіевск. Унив. Извѣстія, XXXIV, 1894, № 7, часть II.

[2]) Jarzynsky. Praemissus catalogus amphipodum inventorum in mari Albo et mari Glaciali ad litus Murmanicum anno 1869 et 1870. Труды С.-Петерб. Общ. Естествоисп., томъ I, 1870 года.

Къ статьѣ А. Брингсена:

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

Amphipoda Екатерининской гавани и ея окрестностей.

Э. Брюггенъ.

(Съ таблицей рисунковъ).

Коллекція амфиподъ, собранныхъ въ Екатерининской гавани, состоитъ изъ 11 вида; изъ нихъ два оказались новыми. Въ эту коллекцію вошли сборы, сдѣланные на Мурманской біологической станціи въ 1904 году К. М. Дерюгинымъ и въ 1905 году С. В. Аверинцевымъ, С. П. Савельевымъ и мною. Данный мною ниже списокъ не можетъ считаться окончательнымъ, такъ какъ время сбора было очень коротко. Этимъ и объясняется отсутствіе многихъ формъ, довольно обыкновенныхъ въ сосѣднихъ норвежскихъ водахъ.

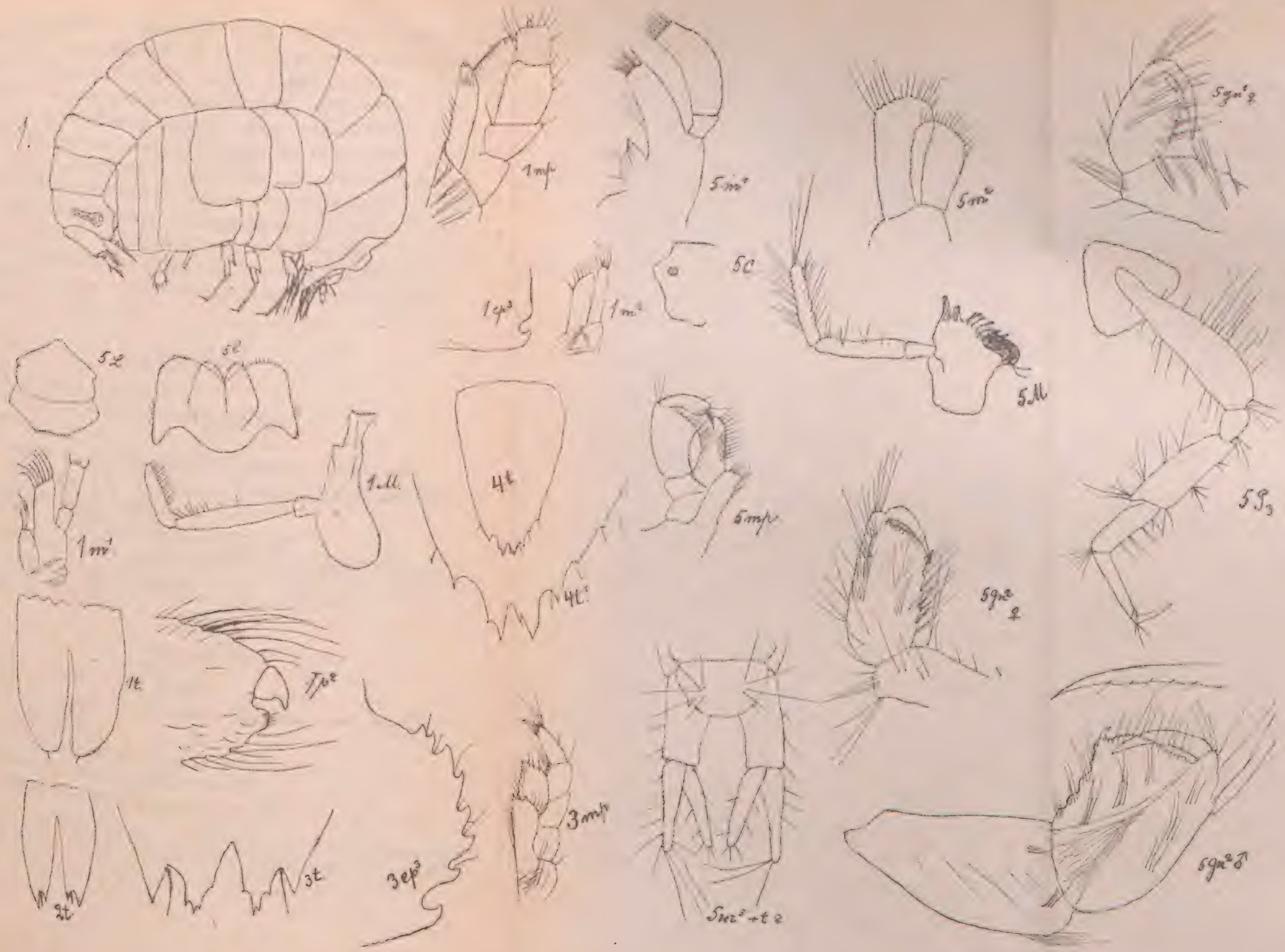
Въ общихъ чертахъ фауна амфиподъ Екатерининской гавани и ея окрестностей очень походитъ на фауну Финмарка; однако, здѣсь встрѣчаются и нѣкоторые виды, характерные для южной Норвегіи: такъ, напримѣръ, Amathilla angulosa Ratke, если только ее можно считать за самостоятельный видъ. Amathilla angulosa живетъ у береговъ Англіи, Франціи и Норвегіи не сѣвернѣе Троньемсфіорда; вмѣстѣ съ тѣмъ она найдена въ одномъ экземплярѣ и въ Екатерининской гавани. Интересно отмѣтить и тотъ фактъ, что мурманскія бокоплавы часто отличаются довольно значительно отъ типичныхъ норвежскихъ экземпляровъ.

Что касается прежнихъ работъ по фаунѣ амфиподъ, то кромѣ даннаго Совинскимъ списка [1]) амфиподъ сѣверныхъ морей коллекціи Музея Академіи Наукъ, очень стараго списка Яржинскаго [2]) и списка амфиподъ сбора М. И. Богда-

[1]) Совинскій. Отчетъ о командировкѣ въ С.-Петербургъ для изуч. зоо. въ Муз. Имп. Ак. Наукъ. Кіевск. Унив. Извѣстія, XXXIV, 1894, № 7, часть 2.

[2]) Jarzynsky. Praemissus catalogus amphipodum inventorum in mari Albo et mari Glaciali ad litus Murmanicum anno 1869 et 1870. Труды С.-Петерб. Общ. Естествоисп., томъ I, 1870 года.

Труды И. Спб. Общества Естествоиспытателей.
Т. XXXVI, вып. 1, № 8, 1905.



нова на Мурманѣ, составленнаго Э. Шёврё (Chevreux) и помѣщеннаго въ отчетѣ Д. Д. Педашенко о дѣятельности Соловецкой станціи въ 1897 году [1]), нѣтъ ни одной работы. За то фауна ракообразныхъ норвежскихъ морей очень хорошо изучена, и превосходная книга Сарса «An Account of the Crustacea of Norway. Vol. I, Amphipoda, 1895» очень облегчаетъ работу. Амфиподы собирались въ непосредственной близости Екатерининской гавани, не дальше Сѣдловатаго маяка и Летинскаго мыса, однако есть два трала, взятыхъ у Торосъ-острова. Глубины по большей части незначительны, хотя нѣкоторые тралы спускались до ста саженей. Коллекція находится теперь почти полностью на Мурманской біологической станціи.

Hyperiidae.

1. Hyperia galba Mont.

Осенью 1904 года на Cyanea arctica.

2. Euthemisto compressa Goes.

Въ планктонѣ Екатерининской гавани въ 1904 году.

3. Euthemisto bispinosa Boeck. (crassicornis Kr.).

Совмѣстно съ E. compressa Goes.

4. Parathemisto oblivia Kröyer.

Весной 1905 года въ планктонѣ въ Екатерининской гавани на глубинѣ 10—20 саженей. Очень маленькіе экземпляры. Величина 2—4 м.м.

Gammaridea.

5. Socarnes vahli Kröyer.

Узкій проливъ у о. Шалима. Исключительно на литотамніевыхъ водоросляхъ.

6. Aristias tumidus Kröyer.

Траловый плесъ (тр. № 42 и 53).

7. Ambasia murmanica nov. sp.

[1]) Д. Педашенко. Отчетъ о состояніи и дѣятельности Соловецкой біологической станціи въ 1897 г. Труды Имп. С.-Петерб. Общ. Ест., томъ XXVIII. Вып. I.

Отличается отъ Ambasia danielseni Boeck строеніемъ мандибулъ, ногочелюстей и третьей эпимерной пластинки. Мандибулы длиннѣе и тоньше, но по своему строенію очень походятъ на таковыя A. danielseni. Базальныя лопасти ногочелюстей длиннѣе, на верхнемъ концѣ зазубрены и не имѣютъ волосковъ. Членики щупика очень широкіе и послѣдній почти квадратный; коготокъ въ видѣ пуговки. Антенны и голова какъ у A. danielseni. Туловище довольно толстое, спина гладкая. Третья пара эпимерныхъ пластинокъ отличается отъ таковыхъ A. danielseni: выемка болѣе правильна, и зубчикъ не выдается за край эпимерной пластинки. Зубовидный отростокъ на спинной сторонѣ перваго хвостового сегмента нѣсколько болѣе тупой, и задній конецъ его закругленъ. Окраска свѣтло-розовая, глаза красные.

Этотъ видъ найденъ въ Палѣ-губѣ, въ узкомъ проливѣ у острова Шалима, на литотамніевыхъ водоросляхъ, вмѣстѣ съ Socarnes vahli. Всего добыто пять экземпляровъ величиной отъ 4—11 м.м.

8. Tryphosa nanoides Lillj.

Пала-губа.

9. Anonyx nugax Phipps. (A. lagena Kr.).

Встрѣчается почти вездѣ на небольшихъ глубинахъ до 30—40 саженей.

10. Onisimus edwardsii Kr.

Между большимъ Оленьимъ и Екатерининскимъ островами.

11. Harpinia neglecta G. O. Sars.

Около станціи на отливѣ.

12. Pontoporeia femorata Kr.

У станціи въ илу.

13. Argissa typica Boeck.

У станціи.

14. Ampelisca eschrichti Kröyer.

Траловый плесъ у Чижова мыса.

15. Ampelisca macrocephala Lillj.

У Чижова мыса, на глубинѣ 15—25 саж.

16. Haploops tubicola Lillj.

Траловый плесъ у Сѣдловатаго маяка.

17. Stegocephalus inflatus Kr.

Траловый плесъ при входѣ въ Оленью губу.

18. Amphilochus manudens Sp. Bate.

Пала-губа, въ узкомъ проливѣ у Шалима: грунтъ ракушникъ.

19. Paroediceros lynceus M. Sars.

У станціи, у Торосъ-острова. Пала-губа. Экземпляры, пойманные въ самой Екатерининской гавани и въ Палѣ-губѣ, едва достигаютъ 6—7 м.м., между тѣмъ какъ у Торосъ-острова они больше 12 м.м.

20. Monoculodes latimanus Goes.

У Собачьяго мыса, у Чижова мыса, въ Палѣ-губѣ.

21. Monoculodes borealis Boeck.

У Чижова мыса.

22. Monoculodes tesselatus Schneider.

У станціи.

23. Aceros phyllonyx M. Sars.

Траловый плесъ, у входа въ Волоковую губу.

24. Paramphitöe assimilis G. O. Sars.

Пала-губа, около входа въ проливъ у Шалима.

25. Epimeria loricata G. O. Sars.

Траловый плесъ у Сѣдловатаго маяка.

26. Acanthozone cuspidata Lepechin.

Траловый плесъ у входа въ Оленью губу, у Торосъ-острова

27. Pardalisca cuspidata Kr.

У Собачьяго мыса, у входа въ Оленью губу.

28. Rhachotropis aculeata Lepechin.

Траловый плесъ, входъ въ Оленью губу.

29. Rhachotropis macronyx G. O. Sars.

Траловый плесъ.

30. Apherusa megalops G. O. Sars.

Этотъ видъ, довольно рѣдкій въ Норвегіи, здѣсь очень часто встрѣчается. Telson этого вида имѣетъ на концѣ, очень характерныя зубчики, изображенные на рисункѣ 4 t и t^1. У станціи въ илу и у Собачьяго мыса на литотамніевыхъ водоросляхъ.

31. Apherusa tridentata Bruz.

У Средняго Оленьяго острова: грунтъ литотамніевыя водо-

росли; глуб. 6—7 саженей. Этотъ видъ былъ найденъ только въ одномъ экземплярѣ въ 1904 году. Онъ нѣсколько отличается отъ норвежскихъ, изображенныхъ у Сарса. Зубчики на краю третьей эпимерной пластинки въ числѣ 8, а не 13, какъ на рисункахъ Сарса, и немного большей величины. Telson съ четырьмя характерно зазубренными зубчиками и двумя волосками. Спинной выростъ послѣдняго сегмента туловища очень незначительной величины.

32. Amathilla homari Fabr.

У Екатерининскаго острова, со стороны Кольскаго залива.

33. Amathilla angulosa Rathke.

Спинные выросты немного больше, чѣмъ на рисункѣ Сарса, и образуютъ по своей величинѣ какъ бы переходъ къ A. homari. Соколовскій[1]), въ своей работѣ о Гельголандскихъ амфиподахъ, не считаетъ возможнымъ различать эти два вида по величинѣ спинныхъ выростовъ и отличаетъ ихъ только по количеству члениковъ придаточнаго жгутика, строенію глазъ и размѣрамъ тѣла. Съ другой стороны, число члениковъ придаточнаго жгутика A. homari тоже непостоянно, у молодыхъ особей оно гораздо меньше. У нѣкоторыхъ очень молодыхъ экземпляровъ изъ Шпицбергена я нашелъ только два членика; тоже самое замѣчаетъ и Koelbel[2]) о молодыхъ экземплярахъ Amathilla homari изъ Jan Mayen'a. Онъ находитъ, что у нихъ антенны толще и придаточный жгутикъ состоитъ изъ двухъ члениковъ.

34. Gammarus locusta L.

Вездѣ въ береговой полосѣ.

35. Lilljeborgia pallida Sp. Bate.

Между Екатерининскимъ и малымъ Оленьимъ островами въ проливѣ въ Оленьей губѣ, у Сѣдловатаго маяка.

Telson немного шире, чѣмъ у норвежскихъ экземпляровъ, и лопасти сильнѣе расщеплены.

---

[1]) Sokolovsky. Die Amphipoden Helgolands. Beiträge zur Meeresfauna Helgolands. Meeresuntersuchungen her. v. d. Komission z. wiss. Untersuch. d. deutsch. Meere, Kiel u. Helg. Neue Folge, 4 Band, Abth. Helg. Heft 2.

[2]) Koelbel, Carl. Crustaceen, Pycnogoniden u. Arachnoideen von Jan Mayen. Die Intern. Polarfahrt. 1882—1883. III Band. Wien. 1886.

36. Protomedeia fasciata Kr.

У станціи въ илу, у Гагачьяго острова.

38. Protomedeia grandimana nov. sp.

Отличается отъ Pr. fasciata строеніемъ хватательныхъ ножекъ, uropoda и ротовыхъ конечностей. Первая пара антеннъ съ придаточнымъ жгутикомъ, состоящимъ изъ семи члениковъ. Боковой уголъ головы болѣе заостренъ и глаза меньше, чѣмъ у Pr. fasciata. Конечный членикъ мандибулярнаго щупика снабженъ нѣсколькими длинными щетинками, изъ которыхъ одна или двѣ короче другихъ, плоски и зазубрены по краю. Первая пара gnathopoda мало отличается отъ таковыхъ предыдущаго вида. Вторая пара у самцовъ очень большихъ размѣровъ. Длина пальмы (propodus) въ $1^1/_2$ раза больше ея ширины. Предыдущій членикъ меньше, въ два раза длиннѣе своей ширины, незначительно расширенъ. Передній край пальмы зазубренъ и оканчивается однимъ болѣе значительнымъ зубчикомъ. Длина коготка равна ширинѣ пальмы Коготокъ зазубренъ и снабженъ волосками, сидящими между его плоскими зубчиками.

У самокъ вторая пара хватательныхъ ногъ, какъ и первая, очень походитъ на таковыя Pr. fasciata. Она значительно меньше, чѣмъ у самцовъ, и длина пальмы въ два раза больше ея ширины. Pereiopoda замѣчательны длиной предпослѣдняго членика. Наружная вѣтвь третьей пары uropoda длиннѣе внутренней и снабжена короткими щетинками; на ея концѣ находятся три очень длинныхъ волоска. Вѣтви третьей пары длиннѣе и тоньше, чѣмъ у Pr. fasciata. Telson по формѣ напоминаетъ предыдущій видъ, но имѣетъ на краю съ каждой стороны по одному зубчику и 5—6 волосковъ. Окраска какъ у Pr. fasciata, но полосы немного уже. Этотъ видъ найденъ вмѣстѣ съ предыдущимъ въ илу около станціи и въ Палѣ-губѣ, у Гагачьяго острова на глубинѣ 5—6 саженей. Длина 7—9 м.м.

38. Amphitöe rubricata Mont.

Кольскій заливъ около Екатерининскаго острова (у котловъ).

39. Ischyroceros minutus Lillj.

Кольскій заливъ около Екатерининскаго острова (у котловъ).

40. Unciola planipes Norman.

У Чижова мыса, на глубинѣ 20—25 саженей.

Caprellidae.

41. Caprella septentrionalis Kr.

Кольскій заливъ около Екатерининскаго острова (у котловъ).

Къ этому списку слѣдуетъ прибавить еще одинъ видъ, найденный научно-промысловой экспедиціей [1]) около Оленьихъ островов, Corophium crassicorne Bruz. Другой видъ, приведенный въ спискѣ экспедиціи, Acanthostepheia malmgreni, врядъ-ли найденъ у Мурманскаго берега. Его область распространенія лежитъ дальше къ сѣверо-востоку; оттуда экспедиція его, вѣроятно, и добыла.

Въ указанномъ выше спискѣ сбора М. Н. Богданова Э. Шёврё приводитъ въ числѣ немногихъ видовъ, имѣющихся и въ моемъ спискѣ, еще три, отсутствующихъ въ немъ, именно Metopa longimana Boeck, Paramhitöe monocuspis G. O. Sars и Ischyroceros anguipes Kröyer. Эти формы можетъ быть и встрѣчаются, но пока еще не найдены въ Екатерининской гавани.

ОБЪЯСНЕНІЕ РИСУНКОВЪ.

1. Ambasia murmanica nov. sp.

1L—Верхняя губа.
1l—Нижняя »
1M—Мандибула.
1m—Челюсть первой пары.
$1m^2$— » второй »
1mp—Ногочелюсть.
$1gn^2$—Gnathopoda второй пары (конецъ).
$1ep^3$—Третья эпимерная пластинка.
1t—Telson.

2. Lilljeborgia pallida Sp. Bate.

2t—Telson.

---

[1]) Breitfuss. Zoologische Studien im Barents—Meere auf Grund d. Unters. der Exped. Vorläufige Berichte. Erste Liste der Fauna des Barents- Meeres. Exp. f. prakt.—wiss. Unters. an der Murmanküste. 1904.

3. Apherusa tridentata Bruz.

3mp—Ногочелюсть.
3ep³—Эпимерн. пластинка третьей пары.
3t—Конецъ телсона.

4. Apherusa megalops. G. O. Sars.

4t и t¹—Telson.

5. Protomedeia grandimana nov. s

5c.—Голова.
5L—Верхняя губа.
5l—Нижняя »
5M—Мандибула.
5m¹—Челюсть первой пары.
5m²— » второй »
5mp—Ногочелюсть.
5gn¹♀—Первая пара gnathopoda самки.
5gn²♀—Вторая » »
5gn²♂— » » » самца.
5P₃—Нога третьей пары.
5ur³ и t♀—Третья пара uropoda и telson самки.

RESUMÉS DES NOTES ET COMMUNICATIONS

Die Amphipoden des Katharinenhafens (Murmanküste) und seiner Umgebungen.

Ernst v. d. Brüggen.

Die vorliegende Sammlung wurde auf der Murmanschen biolog. schen Station in Alexandrovsk zusammengebracht. Sie umfasst 41 Arten, von denen zwei noch nicht beschrieben zu sein scheinen. Erwähnenswert ist, dass einige Arten ein wenig von den norweg. schen abweichen, wie Apherusa tridentata, Lilljeborgia pallida und Amathilla angulosa. Das Vorkommen letzteren

ter Art an der Murmanküste ist interessant, da sie bisher nördlich vom Drontheimsfjord nicht beobachtet worden war.

Ambasia murmanica nov. sp.

Der Ambasia danielseni Boeck sehr ähnlich, die Antennen und der Kopf wie bei dieser Art. Die Mandibeln schlanker und dünner. Die Innenlade der Kieferfüsse länger und schwach gezähnt, aber ohne Borsten.

Die Glieder des Tasters sehr breit, das letzte fast ebenso lang wie breit; die Klaue knopfförmig. Körper verhältnismässig stärker.

Der Zahn der dritten Epimerenplatte nicht über den Rand hervorragend und die Einbuchtung grösser und regelmässiger als bei A. danielseni. Der kielförmige dorsale Fortsatz des ersten Schwanzsegments stumpfer und mit abgerundetem Hinterende. Schwanzanhang tief gespalten. Färbung hellrosa mit roten Augen. Diese Art ist in der Palabucht auf Lithotamniongrunde erbeutet worden. Es wurden 5 Exemplare gesammelt von 4—9 mm. Länge.

Protomedeia grandimana nov. sp.

Unterscheidet sich von der Protomedeia fasciata Kröyer durch den Bau des zweiten Gnathopodenpaars beim ♂, des dritten Uropodenpaars und des Schwanzanhangs. Der laterale Kopfwinkel ziemlich spitz. Augen kleiner als bei Pr. fasciata. Erstes Antennenpaar mit einer 7-gliedrigen Nebengeissel. Das letzte Glied des Mandibulartasters mit 3—5 langen Borsten am Ende, von denen 1—2 flach, kürzer und am Rande gezähnt sind. Erstes Gnathopodenpaar bei den ♂♂, wie auch bei den ♀♀, von den von Pr. fasciata kaum zu unterscheiden. Das zweite Paar bei den ♂♂ sehr gross; die Greifhand sehr breit, mit gezähntem Vorderrande der mit einem grösseren Zahn endet. Die Länge der Klaue ist gleich der Breite der Hand. Die Klaue ist flach gezähnt und mit kleinen Härchen zwischen den Zähnen. Das vorletzte Glied ist verhältnismässig wenig verbreitert, fast doppelt so lang als breit. Bei den Weibchen unterscheidet sich die Greifhand kaum von der von Pr. fasciata, allenfalls ist sie weniger behaart.

Die übrigen Gliedmassen sind bis auf das dritte Uropodenpaar der vorigen Art sehr ähnlich.

Der äussere Ramus des dritten Uropodenpaars ist ein wenig länger als der innere und beide sind mit Borsten besetzt; im ganzen sind sie schlanker und mit längeren Borsten besetzt als bei Pr. fas-

ciata. Die Spitze des äusseren Ramus ist mit 3 besonders langen Borsten versehen. Der Schwanzanhang ist breiter als lang, mit je 1 Zähnchen und 5—6 Borsten auf jeder Seite.

Farbe jener der Pr. fasciata ähnlich, doch sind die Streifen schmäler. Länge 7—9 mm. Diese Art kommt bei der Station selbst am Ufer vor, wie auch in der Palabucht bei der Gagatschy Insel auf einer Tiefe von 5—6 Faden.

Erklärung der Abbildungen

1. Ambasia murmanica nov. sp.

1L. Oberlippe.
1l. Unterlippe.
1M. Mandibel.
1m¹ Maxille des ersten Paares
1m². Maxille des zweiten Paares
1mp. Kieferfuss.
1gn² Ende des zweiten Gnathopoden.
1ep³ Dritte Epimerenplatte
1t. Schwanzanhang.

2. Lilljeborgia pallida Sp. Bate.

2t. Schwanzanhang.

3. Apherusa tridentata Bruz.

3mp. Kieferfuss.
3ep³. Dritte Epimerenplatte.
3t. Schwanzanhang.

4. Apherusa megalops G. O. Sars.

4t u. t¹. Schwanzanhang und seine Spitze.

5. Protomedeia grandimana nov. sp.

5c. Kopf.
5L. Oberlippe.
5l. Unterlippe.
5M. Mandibel.
5m¹ Maxille des ersten Paares.

5m². Maxille des zweiten Paares.
5mp. Kieferfuss.
5gn¹ ♀. Erstes Gnathopodenpaar des Weibchens.
5gn² ♀. Zweites Gnathopodenpaar des Weibchens.
5gn² ♂. Zweites Gnathopodenpaar des Männchens, darüber Klaue in stärkerer Vergrösserung.
5P³. Drittes Beinpaar.
5ur³ u. t ♀. Uropode des dritten Paares und Schwanzanhang.

УКАЗАТЕЛЬ

къ Протоколамъ Засѣданій Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1905 годъ.

INDEX

général des Comptes-rendus des séances de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Année 1905.

NB. *курсивомъ* обозначены сообщенія, содержаніе которыхъ не доставлено авторами.

стр.

Протоколы Общихъ Собраній:
28 декабря 1904 г. 4

Протоколы засѣданій Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи:
27 января 1905 г. 10
3 марта 1905 г. 66
17 марта 1905 г. 68
13 октября 1905 г. 172
22 декабря 1905 г. 210

Протоколы засѣданій Отдѣленія Ботаники:
26 января 1905 г. 70
10 марта 1905 г. 71

Протоколы засѣданій Отдѣленія Геологіи и Минералогіи:
15 января 1905 г. 8
2 апрѣля 1905 г. 76
8 октября 1905 г. 170

Протоколы засѣданій комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей:
11 декабря 1904 г. 3
12 февраля 1905 г. 205
19 марта 1905 г. 207
9 мая 1905 г. 208
24 сентября 1905 г. 209

Инструкція для занимающихся на Мурманской біологической станціи . . . . . .
Отчетъ казначея за 1904 г. . . . . .
Смѣта прихода и расхода на 1905 г. . . . . .

Аверинцевъ, С. В. Отчетъ о заграничной командировкѣ . . .
— Отчетъ по Мурманской Біологической Станціи съ 6 августа по 31 декабря 1904 г. . . . . .
— Отчетъ о дѣятельности Мурманской Біологической Станціи въ 1905 г. . . . . .
Борисовъ, П. А. О нѣкоторыхъ наблюденіяхъ надъ выв ѣтриваніемъ хлоритовыхъ сланцевъ изъ Кривого Рога 171,
Брюггенъ, Э. Э. Amphipoda Екатерининской гавани и ея окрестностей (съ 1 таблицей). . . . . .
Григорьевъ, А. А. Отчетъ о поѣздкѣ въ Большеземельскую тундру лѣтомъ 1904 г. . . . . .
Дерюгинъ, К. М. Замѣтка о ящерицахъ и змѣяхъ изъ Закаспійской области . . . . . .
— Отчетъ по оборудованію Мурманской біологической станціи и лѣтнія работы на ней въ 1904 г. (съ 4 таблицами) . . .
Каракашъ, Н. И. Кунгурская „Ледяная" пещера на Уралѣ (съ 2 таблицами) . . . . . .
— О нѣкоторыхъ замѣчательныхъ крымскихъ аммонитахъ . . 137,
Карпинскій, А. П. Памяти А. О. Михальскаго . . . . .
Некрологъ К. Е. ф. Мерклина . . . . .
„ Н. М. Мартьянова . . . . .
„ А. А. Штукенберга . . . . .
„ А. Р. Ферхмина . . . . .
„ Ф. Ф. Рихтгофена . . . . .
„ Э. Когена . . . . . .
Красносельская, Т. А. Дыханіе сока изъ пораненныхъ растеній . . . . . .
Кулаковская, Н. П. О тералитѣ изъ Гелата Кутаисской губ. .
Матвѣевъ, К. К. Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Закаспійскую область лѣтомъ 1904 г. . . . . .
Маліевъ, Н. М. *Памяти Н. М. Сѣченова* . . . . . .
Туръ, Ѳ. Е. Памяти Н. М. Сѣченова . . . . . .
Тюлинъ, Н. Отчетъ объ экскурсіи по прибрежной полосѣ Абхазіи въ 1904 г. . . . . .
Яковлевъ, С. А. *О восточной окраинѣ финляндской докембрійской формаціи* . . . . . .
Borisow, P. A. Einige Beobachtungen über die Verwitterung der Chloritschiefer aus Kriwoj-Rog (Donezgebiet) . . . . . .
Derjugin, K. M. Zur Fauna der Eidechsen und Schlangen in Transkaspischem Gebiete . . . . . .
Grigorieff, A. Ueber eine Reise in Bolschesemelskaja Tundra im Sommer 1904 . . . . . .

Brugger, E. v. d. Die Amphipoden des Katharinenhafens (Murmanküste) und seiner Umgebungen (mit 1 Tafel) 225
Karakasch, N. I. La „Caverne de glace" (Ledianaia pechtchera) près Koungour, Oural Moyen (avec 2 planches) 61
— Sur quelques Ammonites remarquables de la Crimée 167
Krasnosselsky, mlle T. A. La respiration du suc des bulbes blessés . 62
Kulakowski, Frl. N. P. Ueber Theralith von Gelat im Gouvernement Kutaïss 148
Matweew, K. Vorläufige Mittheilung über eine Reise nach Transkaspien 146
Tülin, N. Bericht über eine Excursion längs der Küste Abchasiens . 147

С.-Петербургъ, 6 Февраля 1906 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія М. Меркушева, Не скі .. № .

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes
de St.-Pétersbourg,
Vol. XXXVI. livr. 2.
Section de Zoologie et de Physiologie.
Réd. par D. Pedaschenko.

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVI. выпускъ 2-й.

Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи.

Подъ редакціей Д. Педашенко.

Съ портретомъ И. М. Сѣченова и 5 таблицами.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., 3
1906.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes
de St.-Pétersbourg.
Vol. XXXVI, livr. 2.
Section de Zoologie et de Physiologie.
Réd. par D. Pedaschenko.

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVI, выпускъ 2-й.

Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи.

Подъ редакціей Д. Педашенко.

Съ портретомъ Н. М. Сѣченова и 5 таблицами.

1242

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., 8.
1906.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго общества
Естествоиспытателей.

ПОСВЯЩАЕТСЯ

ПАМЯТИ

Ивана Михайловича

СѢЧЕНОВА.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Table des matières.

стр.

Н. Е. Введенскій. И. М. Сѣченовъ. Некрологъ . . . . I—XLIV
N. E. Wedensky. A la mémoire du prof. I. M. Setchénoff.

I. *С. Аверинцевъ.* Rhizopoda прѣсныхъ водъ . . . I—VIII—1
S. Awerinzew. Die Süsswasser-Rhizopoden.

II. *В. К. Денемаркъ.* Вліяніе дестилированной воды на функціи нерва. 353
W. K. Denemark. De l'influence de l'eau déstillée sur les fonctions du nerf.

III. *Н. Н. Малышевъ.* Дѣйствіе постояннаго тока на наркотизируемый нервъ 380
N. N. Malischeff. Ueber die Wirkung des constanten Stromes auf den narkotisirten Nerven.

IV. *Г. Левичевъ.* Дѣйствіе галоидовъ и кислотъ на функціи нерва. 405
G. Lewitcheff. De l'action des halogènes et des acides sur les fonctions du nerf.

V. *Е. Н. Гулинова.* Вліяніе охлажденія на функціи нерва. 411
Hélène Goulinoff. De l'influence du refroidissement du nerf sur ses propriétés fonctionnelles.

VI. *Н. Е. Введенскій.* Возбужденіе и торможеніе въ рефлекторномъ аппаратѣ при стрихнинномъ отравленіи . . 425
N. E. Wedensky. Excitation et inhibition dans l'appareil réflexe durant l'intoxication strychnique.

И. Сеченов

Иванъ Михайловичъ Сѣченовъ.

Портретъ.

[illegible]

[illegible]

Проф. Н. В. Виленскій.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ
Типографія [illegible], Невск. [illegible]
1906.

Иванъ Михайловичъ Сѣченовъ.

Некрологъ.

I. Общій обзоръ жизни И. М. Сѣченова.
II. Ученая дѣятельность И. М. Сѣченова.
III. И. М. Сѣченовъ какъ учитель и основатель русской физіологической школы.
IV. И. М. Сѣченовъ какъ популяризаторъ научныхъ и философскихъ идей.

СОСТАВЛЕНО
Проф. Н. В. Введенскимъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ
Типографія М. Меркушева, Невскій, 8.
1906.

Въ Москвѣ 2-го Ноября 1905 г. скончался на 77-мъ году своей жизни Иванъ Михайловичъ Сѣченовъ. Со смертью его русская наука потеряла одного изъ своихъ знаменитѣйшихъ и лучшихъ представителей. Имя его навсегда останется тѣсно связаннымъ съ исторіей обновленія Россіи послѣ шестидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія какъ въ области научнаго развитія, такъ и развитія общественной мысли. Здѣсь помѣщается сравнительно краткій его некрологъ: для полной оцѣнки его великаго труда и замѣчательной его личности не наступило еще время. Для этого требуются и историческая перспектива, и болѣе спокойное отношеніе къ поднятымъ имъ вопросамъ, иногда волновавшимъ глубоко научную и общественную мысль. Наконецъ для всесторонней его біографіи требуется болѣе подробное знакомство съ его личной жизнью и характеромъ. Въ послѣднемъ отношеніи явятся въ особенности цѣннымъ матеріаломъ составленныя имъ въ позднѣйшіе годы мемуары опубликованіе которыхъ въ печати будетъ ожидаться всѣми съ живымъ интересомъ.

И. М. Сѣченовъ родился 1-го Августа 1829 г. въ Симбирской губ., въ помѣщичьей семьѣ средняго достатка; онъ былъ самымъ младшимъ изъ восьми дѣтей этой семьи. Дѣтство свое до четырнадцати лѣтъ онъ провелъ въ деревенской обстановкѣ; здѣсь же получилъ онъ и первоначальное обученіе, между прочимъ практическое знакомство съ языками французскимъ и нѣмецкимъ подъ руководствомъ гувернантки. Въ семьѣ предназначали его, по примѣру старшихъ братьевъ, для военной карьеры. Съ этой цѣлью четырнадцати лѣтъ онъ былъ отправленъ въ С.-Петербургъ, въ Главное Инженерное Училище. Пройдя здѣсь младшее отдѣленіе и получивъ чинъ прапорщика

онъ переведенъ былъ въ старшее отдѣленіе, состоявшее изъ двухъ классовъ. Но это послѣднее не пришлось ему вполнѣ кончить. Въ училищѣ произошла одна изъ тѣхъ исторій, которыя случались и въ школахъ того времени; онъ навлекъ на себя нерасположеніе ближайшаго своего начальства и подъ давленіемъ этого обстоятельства лишился возможности перейти въ старшій классъ. Поэтому онъ долженъ былъ выйти въ армейскіе саперы и отправиться на дѣйствительную службу въ Кіевъ. Жизнь военной среды того времени была ему не очень симпатична; при этомъ у него уже тогда пробудились интересы къ серьезному научному образованію. Прослуживъ такимъ образомъ только полтора года, онъ подалъ въ отставку съ намѣреніемъ поступить на медицинскій факультетъ Московскаго университета. Сначала онъ могъ быть зачисленъ только вольнослушателемъ; потомъ сдавъ экзаменъ, требующійся для поступленія въ университетъ, онъ зачислился въ студенты. Въ 1856 г. онъ кончилъ курсъ со степенью докторанта и отправился на свой счетъ заграницу. Здѣсь болѣе трехъ съ половиною лѣтъ онъ работалъ подъ руководствомъ лучшихъ нѣмецкихъ физіологовъ того времени: въ Берлинѣ у du Bois-Reymond'a и Hoppe-Seyler'a, въ Лейпцигѣ у Funke, въ Вѣнѣ у Ludwig'a (впослѣдствіи знаменитаго Лейпцигскаго профессора) и наконецъ у Helmholtz'a. Будучи заграницей, И. М. напечаталъ три работы (№№ 1—3 списка работъ), изъ которыхъ вторая тогда уже обратила на себя вниманіе ученаго міра, въ особенности тѣмъ, что для этой работы авторъ построилъ новый приборъ для выкачиванія газовъ изъ крови съ возобновляемой Торичелліевой пустотой. Здѣсь же заграницей, работая въ разныхъ изъ перечисленныхъ лабораторій, И. М. подготовилъ свою докторскую диссертацію, о которой рѣчь будетъ далѣе.

Будучи еще заграницей, И. М. получилъ черезъ посредство своего товарища по Московскому университету С. П. Боткина предложеніе со стороны своего бывшаго Московскаго учителя, а теперь вицепрезидента Медико-Хирургической академіи въ С.-Петербургѣ Глѣбова содѣйствовать его ученой карьерѣ въ этой академіи. Въ 1860 г. онъ пріѣзжаетъ въ

С.-Петербургъ, защищаетъ свою докторскую диссертацію (№ 4) и вслѣдъ затѣмъ назначается здѣсь адъюнктъ-профессоромъ по каѳедрѣ физіологіи, а черезъ годъ получаетъ званіе ординарнаго профессора. Съ первыхъ шаговъ своей преподавательской дѣятельности въ Медико-Хирургической академіи И. М. обращаетъ на себя особенное вниманіе въ академическихъ кругахъ. Первымъ курсомъ его здѣсь были лекціи о животномъ электричествѣ—предметѣ новомъ еще тогда и заграницей и совершенно новомъ у насъ. Онъ обставляетъ свои лекціи соотвѣтственными демонстраціями, и какъ предметъ лекцій, такъ и блестящее изложеніе производятъ огромное впечатлѣніе на слушателей; въ аудиторію его стекаются также студенты и другихъ курсовъ. Молодой профессоръ получаетъ лабораторію изъ двухъ комнатъ, обставляетъ ее, насколько возможно, приборами, работаетъ съ увлеченіемъ самъ и привлекаетъ къ себѣ молодыя научныя силы, отдающіяся дѣлу экспериментальнаго изслѣдованія съ такою же преданностью, какою былъ одушевленъ самъ учитель. Все это поддерживается и усиливается еще тѣмъ, что время шестидесятыхъ годовъ было вообще эпохой расцвѣта естествознанія въ нашемъ отечествѣ. Такимъ образомъ, съ первыхъ же годовъ своей преподавательской дѣятельности И. М. выступаетъ не только блестящимъ профессоромъ, но и основателемъ физіологической школы, первой у насъ въ Россіи. Въ самомъ дѣлѣ, до этаго у насъ не было физіологической школы, а чтеніе лекцій ограничивалось обыкновенно сухимъ изложеніемъ устарѣвшимъ научныхъ истинъ, безъ участія приборовъ и лекціонныхъ демонстрацій.

Первые годы своей профессорской дѣятельности И. М. работалъ надъ разнообразными вопросами: онъ изслѣдуетъ измѣненіе раздражительности нерва послѣ его перерѣзки, даетъ простой методъ для опредѣленія средняго давленія крови, отчасти занимается вопросомъ о газахъ крови (№№ 6—8). Но скоро онъ останавливается надъ однимъ вопросомъ, который занимаетъ все его вниманіе на многіе годы, именно, надъ вопросомъ о задерживающихъ или тормозящихъ дѣйствіяхъ центральной нервной системы; онъ дѣлаетъ здѣсь открытіе, дающее ему почетную извѣстность среди физіологовъ всего міра

(№№ 9—11). Это открытіе онъ примѣняетъ тотчасъ же для объясненія сложныхъ явленій психо-физіологическаго характера и излагаетъ свои воззрѣнія въ популярномъ сочиненіи «Рефлексы головного мозга», сочиненіи доставившемъ ему обширную извѣстность среди читателей образованнаго общества. Появленіе этого сочиненія было въ истинномъ смыслѣ сенсаціоннымъ явленіемъ какъ по смѣлости и новизнѣ излагаемыхъ идей, по увлекательному изложенію трактуемыхъ вопросовъ, такъ и по тѣмъ цензурнымъ затрудненіямъ, которыя ставились появленію этого произведенія въ печати. Такимъ образомъ вскорѣ послѣ начала своей профессорской дѣятельности онъ становится въ число корифеевъ русской науки и имя его получаетъ широкую популярность.

Его работы надъ задерживающими центрами вызвали и нѣкоторыя возраженія со стороны иностранныхъ физіологовъ. И. М. отдается съ жаромъ устраненію этихъ возраженій и дальнѣйшей разработкѣ поднятаго имъ вопроса; къ разработкѣ этого вопроса онъ привлекаетъ и своихъ учениковъ (Березинъ, Матковичъ, Пашутинъ и др.). Въ то-же время онъ работаетъ надъ составленіемъ классическаго руководства «Физіологія нервной системы», передѣлываетъ сочиненіе Фикка «Физіологія органовъ чувствъ», редактируетъ переводы учебниковъ Германа, Кюке и т. д. Такая напряженная дѣятельнвсть въ связи съ неудовлетворительной гигіенической обстановкой его лабораторіи подрываетъ его здоровье, вслѣдствіе чего въ 1867 г. онъ долженъ былъ взять годичный отпускъ и отправиться для поправленія своего здоровья заграницу. Здѣсь, какъ только поправилось его здоровье, онъ снова принимается за спеціальную работу, поселившись въ Грацѣ и пользуясь гостепріимствомъ въ лабораторіи своего друга проф. Rollett'a. Возвратившись въ Россію, онъ опять съ прежней энергіей отдается своей профессорской и лабораторной дѣятельности, присоединяетъ къ этому чтеніе публичнаго курса физіологіи въ клубѣ художниковъ, собирая и здѣсь многочисленную аудиторію изъ всѣхъ слоевъ общества. Такая разнообразная и плодотворная дѣятельность его продолжалась въ Петербургѣ до 1870 г. Въ этомъ году въ конференціи Медико-Хирургической академіи

произошло одно недоразумѣніе, на которое И. М. реагировалъ своей отставкой. Дѣло шло о замѣщеніи каѳедры зоологіи. Кандидатомъ на эту каѳедру онъ предложилъ извѣстнаго уже тогда И. И. Мечникова, состоявшаго профессоромъ Новороссійскаго университета. Противъ этой кандидатуры было поставлено возраженіе со стороны нѣкоторыхъ членовъ конференціи, возраженіе второстепеннаго значенія по смыслу дѣла. Тѣмъ не менѣе послѣднее мнѣніе было принято большинствомъ, и Мечниковъ былъ забаллотированъ. Усматривая въ этомъ рѣшеніи конференціи неуваженіе къ таланту и интересамъ науки, онъ на другой же день подалъ въ отставку.

Вскорѣ послѣ этого И. М. былъ избранъ профессоромъ физіологіи на каѳедру естественнаго отдѣленія Новороссійскаго университета; однако избраніе это было встрѣчено далеко недружелюбно министромъ народнаго просвѣщенія гр. Д. А. Толстымъ; послѣдній утвердилъ его только въ мартѣ слѣдующаго 1871 г.

Въ Одессѣ И. М. основываетъ также физіологическую лабораторію и углубляется опять въ свои спеціальныя работы: онъ изслѣдуетъ вліяніе на нервъ быстро слѣдующихъ другъ за другомъ электрическихъ раздраженій, изучаетъ дѣйствіе локомоторнаго аппарата, дѣйствіе блуждающаго нерва на сердце, но главное свое вниманіе и время отдаетъ вопросамъ о связываніи угольной кислоты кровью и соляными растворами. Здѣсь же ведетъ онъ полемику съ Кавелинымъ по вопросу о задачахъ психологіи.

Въ 1876 году онъ получаетъ отъ физико-математическаго факультета Петербургскаго университета приглашеніе перейти на каѳедру физіологіи сюда. Онъ принимаетъ это приглашеніе и опять поселяется такимъ образомъ въ С.-Петербургѣ. Существовавшая здѣсь физіологическая лабораторія оказывается для него недостаточной, онъ пополняетъ ее новыми приборами, въ особенности тѣми которые были необходимы для его работъ, и съ обычною своею настойчивостью продолжаетъ разработку вопросовъ, занимавшихъ его въ Одессѣ, и нѣкоторыхъ новыхъ. Здѣсь тоже онъ собираетъ около себя учениковъ и образуетъ опять школу. Въ 1881 г. онъ получаетъ также при-

глашеніе читать физіологію на Высшихъ Женскихъ Курсахъ. Приглашеніе это имъ принимается охотно; и здѣсь организуется физіологическая лабораторія, организуются практическія занятія для слушательницъ и вообще преподаваніе физіологіи получаетъ новый и вполнѣ университетскій характеръ [1].

Вторая эпоха его дѣятельности въ Петербургѣ закончилась весною 1888 г. когда ему не было еще 60 лѣтъ. И. М. вышелъ въ отставку и рѣшилъ отправиться за-границу. Мотивы выхода въ отставку были довольно сложнаго характера: между прочимъ утомленіе отъ преподавательской дѣятельности, желаніе жить заграницей и отдаться научно-литературнымъ работамъ; затѣмъ въ немъ жило странное опасеніе, что онъ загораживаетъ дорогу молодымъ научнымъ силамъ. Но авторъ его некролога, помѣщеннаго въ Отчетѣ Императорскаго Московскаго Университета за 1905 г., М. И. Шатерниковъ, стоявшій ближе къ покойному въ послѣдніе годы его жизни и имѣвшій возможность пользоваться нѣкоторыми частными біографическими свѣдѣніями, приводитъ мотивы и болѣе глубокаго характера. Онъ говоритъ: «Послѣдніе годы пребыванія И. М—ча въ

---

[1]) Черезъ два года онъ дѣлитъ чтеніе курса физіологіи съ прив.-доцентомъ Н. Е. Введенскимъ; веденіе практическаго курса поручается его ассистенту Б. Ф. Веригo (теперь профессоръ въ Одессѣ).

Какое сердечное и дѣятельное участіе принималъ И. М. въ судьбѣ Высшихъ Женскихъ Курсовъ, это можно видѣть изъ записокъ Н. В. Стасовой, помѣщенныхъ въ ея біографіи, составленной братомъ ея В. В. Стасовымъ. Изъ нихъ видно, что онъ участвовалъ уже въ выработкѣ перваго проекта женскаго университета. Когда въ концѣ шестидесятыхъ годовъ кружокъ петербургскихъ женщинъ позучилъ отказъ со стороны правящихъ сферъ на ходатайство о допущеніи женщинъ къ слушанію лекцій въ университетѣ, возникла мысль объ основаніи самостоятельнаго высшаго учебнаго заведенія. Для выработки устава происходилъ рядъ засѣданій этого кружка съ приглашенными къ участію въ обсужденіи профессорами. Предсѣдателемъ въ этихъ засѣданіяхъ былъ тогдашній президентъ медико-хирургической академіи Парановичъ, а обязанности секретаря несъ И. М., принимая живѣйшее участіе въ обсужденіи всѣхъ вопросовъ. Послѣдовавшій затѣмъ переходъ его въ Одессу повелъ къ тому, что онъ принимаетъ снова дѣятельное участіе въ судьбѣ Высшихъ Женскихъ Курсовъ только въ 1881 г., когда Курсы уже основались прочно и, переставъ перекочевывать изъ одного дававшаго имъ пріютъ учебнаго заведенія въ другое, устроились въ своемъ собственномъ помѣщеніи. (См. также мой некрологъ И. М. Сѣченова, помѣщенный въ отчетахъ Комитета доставленія средствъ В. Ж. Курсамъ).

Петербургскомъ университетѣ были для него временемъ тяжелаго настроенія изъ-за судьбы его абсорпціометрическихъ изслѣдованій. Спеціалисты химики, признавая всю важность установленнаго этими изслѣдованіями закона поглощенія угольной кислоты солянымъ растворами, склонны были однако-же разсматривать этотъ законъ какъ частный лишь случай, характерный для даннаго газа, намекая этимъ на необходимость провѣрки закона и на другихъ газахъ. Невозможность этой провѣрки изъ-за малой растворимости другихъ сподручныхъ газовъ (O, H, N) и крайней сложности работы съ газами менѣе доступными очень тяготила И. М—ча, такъ какъ лишала трудъ многихъ лѣтъ его главнаго значенія,—ключа къ обширному классу явленій. Этой временной, какъ увидимъ ниже, неудачи было достаточно для того, чтобы заставить И. М—ча покинуть мѣсто профессора: столь строго относился онъ къ самому себѣ и столь высоко цѣнилъ званіе и мѣсто профессора».

Заграницей оставался И. М. однако недолго. Въ концѣ 1888 г. онъ возвращается въ Россію и поселяется въ Москвѣ гдѣ прошли годы его студенчества. Здѣсь онъ не можетъ жить безъ лабораторной дѣятельности: ему удается получить комнату въ лабораторіи зоолога проф. М. И. Мензбира и онъ снова отдается экспериментальнымъ изслѣдованіямъ. Въ 1889/90 учебномъ году онъ объявляетъ свой курсъ въ университетѣ и читаетъ лекціи въ своей alma mater въ качествѣ приватъ-доцента. Въ то же время онъ читаетъ лекціи для врачей въ докторскомъ клубѣ, вышедшія потомъ отдѣльной книгой «Физіологія нервныхъ центровъ». Въ 1891 г. освободилась здѣсь каѳедра физіологіи за смертью проф. Ѳ. И. Шереметевскаго и И. М. былъ приглашенъ занять каѳедру. Онъ становится снова во главѣ физіологической лабораторіи; за это время создается въ Московскомъ университетѣ новый физіологическій институтъ, обширный и богатый средствами, гдѣ опять подъ его руководствомъ работаютъ молодыя научныя силы. Самъ онъ съ обычною своей настойчивостью и систематичностью продолжаетъ свои спеціальныя работы, главнымъ образомъ абсорпціометрическія изслѣдованія которыя онъ и заканчи-

ваета съ блестящимъ успѣхомъ, какъ рѣчь о томъ будетъ далѣе. Въ послѣдніе годы жизни онъ сокращалъ постепенно чтеніе лекцій въ университетѣ и, наконецъ, осенью 1899 г. онъ читалъ уже только необязательный курсъ. Въ 1901 г. онъ вышелъ въ полную отставку, но самъ продолжалъ еще работать въ лабораторія почти до послѣднихъ дней своей жизни.

Вскорѣ по своемъ переселеніи въ Москву И. М. получилъ приглашеніе читать лекціи въ Обществѣ воспитательницъ и учительницъ. Онъ охотно принялъ предложеніе и все время несъ свой трудъ безвозмездно, зная ограниченность средствъ этихъ курсовъ.

Осенью 1903 г., т. е. за два года до своей смерти ему сдѣлано было предложеніе выступить лекторомъ на Пречистенскихъ курсахъ для рабочихъ. Несмотря на свой преклонный возрастъ, онъ отозвался и на это преложеніе, началъ свой курсъ, но ему не удалось его закончить: директоръ народныхъ училищъ не нашелъ возможнымъ утвердить стараго и заслуженнаго профессора въ званіи лектора курсовъ для рабочихъ. Такимъ образомъ административное усмотрѣніе стало препятствіемъ на дорогѣ въ преподавательской дѣятельности нашего знаменитаго ученаго въ самые послѣдніе годы его жизни.

М. Н. Шатерниковъ въ цитированномъ выше некрологѣ говоритъ: «Послѣдніе годы своей жизни И. М. посвятилъ составленію своихъ мемуаровъ и подготовленію своихъ трудовъ для посмертнаго изданія. При этомъ у него появились новыя темы для лабораторной работы, и онъ уже приступилъ къ ней, но... смерть не дала осуществиться этимъ планамъ, одна лишь смерть могла прекратить научную дѣятельность И. М—ча».

Таковъ въ общихъ чертахъ ходъ жизни И. М. Сѣченова.

Вся внутренняя жизнь его была отдана служенію наукѣ. Въ этомъ онъ полагалъ и смыслъ, и содержаніе своей дѣятельности. Поэтому перейдемъ теперь къ обзору этой послѣдней.

Понятно, мы не будемъ излагать содержаніе каждой изъ его многочисленныхъ ученыхъ работъ и указывать на то, что

каждая изъ нихъ вносила новаго или по идеѣ, или по фактамъ въ сокровищницу науки. Мы остановимся здѣсь лишь на главнѣйшихъ изъ нихъ, въ которыхъ полнѣе всего раскрывается характеръ его, какъ ученаго, которыя связаны извѣстною преемственностью идей, занимавшихъ нашего неутомимаго экспериментатора и оригинальнаго мыслителя въ теченіе многихъ лѣтъ его непрерывнаго труда. Поэтому мы не будемъ совсѣмъ останавливаться на первыхъ трехъ его работахъ, произведенныхъ въ заграничныхъ лабораторіяхъ, гдѣ индивидуальность автора могла выразиться, по понятнымъ причинамъ, лишь слабо. Начнемъ прямо съ его докторской диссертаціи «Матеріалы для будущей физіологіи алкогольнаго отравленія». Хотя опыты, лежащіе въ основѣ диссертаціи, были имъ произведены еще въ заграничныхъ лабораторіяхъ, и главнымъ образомъ у Norpe-Seyler'a, но обработка этихъ данныхъ и изложеніе ихъ всецѣло принадлежатъ автору и очень рельефно характеризуютъ молодого ученаго за это время. Собранный имъ матеріалъ представляется очень разнообразнымъ: онъ разсматриваетъ вліяніе алкоголя на различные органы, на кровообращеніе, отдѣленія на мышечную и нервную дѣятельность, изслѣдуетъ даже электрическія свойства нервовъ у пьяныхъ животныхъ; но особенное вниманіе его посвящено вліянію алкоголя на кровь и дыхательный обмѣнъ—на тѣ явленія животнаго организма, которыя занимали автора такъ много въ теченіе второй половины его жизни. Подводя итоги, онъ говоритъ о своемъ сочиненіи: «Оно разсматриваетъ явленія опьяненія въ ихъ естественной связи и послѣдовательности, и придаетъ имъ тамъ, гдѣ можно, физіологическій смыслъ, указываетъ пробѣлы въ изслѣдованіяхъ и открываетъ пути новымъ». Здѣсь уже видѣнъ своеобразный характеръ изслѣдователя и столь свойственный ему способъ изложенія. Интересно, что уже здѣсь С. выступаетъ рѣшительнымъ сторонникомъ начавшаго тогда господствовать въ физіологіи физико-химическаго метода. Онъ опредѣляетъ физіолога такъ: «физіологъ т. е. физико-химикъ, имѣющій дѣло съ явленіями животнаго организма»—опредѣленіе, какъ видно, одностороннее, но характерное для того времени. Въ особенности это сказывается еще въ «тезахъ» диссертаціи. Въ нихъ

онъ съ другой стороны выступаетъ также рѣшительнымъ противникомъ анатомическаго направленія въ физіологіи: «животная клѣточка, будучи единицей въ анатомическомъ отношеніи, не имѣетъ этого смысла въ физіологическомъ: здѣсь она равна окружающей средѣ—междуклѣточному веществу. — На этомъ основаніи клѣточная патологія, въ основѣ которой лежитъ физіологическая самостоятельность клѣточки, или по крайней мѣрѣ, гегемонія ея надъ окружающею средою, какъ принципъ, ложна (курсивъ самого автора). Ученіе это есть не болѣе какъ крайняя ступень развитія анатомическаго направленія въ патологіи. При настоящемъ состояніи естественныхъ наукъ, единственный возможный принципъ патологіи есть молекулярный». Цитированныя сейчасъ тезы автора обрисовываютъ ясно тогдашнее боевое положеніе двухъ направленій въ физіологіи и съ другой стороны страстность воззрѣній молодого ученаго,—ученика du Bois—Reymond'a и Helmholtz'a. Конечно, отъ этой односторонности С. впослѣдствіи освободился, сохраняя лишь подобающее уваженіе къ физико-химическимъ методамъ. Замѣчателенъ въ этой диссертаціи также тезисъ: «Самый общій характеръ нормальной дѣятельности головного мозга (поскольку она выражается движеніемъ) есть несоотвѣтствіе между возбужденіемъ и вызываемымъ имъ дѣйствіемъ—движеніемъ. Рефлективная дѣятельность головного мозга обширнѣе, чѣмъ спинного». Здѣсь мы видимъ уже въ общей формѣ тотъ планъ идей, которыя были позднѣе, черезъ три-четыре года развиты въ его столь извѣстномъ сочиненіи «Рефлексы головного мозга». Стало быть, идеи, лежащія въ основѣ этого сочиненія, занимали автора уже довольно давно. Еще любопытнымъ является для насъ тезисъ диссертаціи: «Нервовъ, задерживающихъ движеніе, нѣтъ». Чѣмъ было мотивировано послѣднее положеніе, мы не знаемъ; но черезъ три года собственныя изслѣдованія приводятъ его къ результатамъ, которые дѣлаютъ его первымъ основателемъ ученія о задерживающихъ дѣйствіяхъ центральной нервной системы.

Что-бы имѣть представленіе о томъ, что совершено здѣсь И. М. Сѣченовымъ, надо знать положеніе этого вопроса до него. О задерживающихъ или тормозящихъ дѣйствіяхъ цент-

ральной нервной системы тогда не было извѣстно рѣшительно ничего; знали только, что есть немногіе периферическіе нервы, которые при своемъ раздраженіи производятъ задержку движеній, каковъ напр. блуждающій нервъ по отношенію къ дѣятельности сердца. Что касается центральной нервной системы, извѣстно было лишь, что рефлекторная дѣятельность спинного мозга, по отдѣленіи его отъ головного, не только возможна, но совершается даже съ большой легкостью и простотой. Это давало только поводъ предполагать, что головной мозгъ можетъ вмѣшиваться иногда задерживающимъ образомъ въ дѣятельность рефлекторнаго аппарата. И вотъ нашъ молодой ученый задается цѣлью изслѣдовать экспериментально, откуда, изъ какихъ частей головного мозга, могли бы исходить такія задерживающія вліянія. Задача въ высшей степени смѣлая для эксперементатора. Съ этой цѣлью онъ снимаетъ послойно на лягушкѣ части головного мозга, наблюдаетъ послѣ этихъ срѣзовъ характеръ спинно-мозговыхъ рефлексовъ и находитъ, что послѣдніе въ общемъ не измѣняются, пока разрѣзы идутъ въ области большихъ полушарій, что «угнетеніе отраженной дѣятельности получается лишь послѣ разрѣзовъ мозга непосредственно передъ зрительными буграми и въ самомъ существѣ послѣднихъ». Въ послѣдующихъ опытахъ, удаливъ большія полушарія, авторъ подвергаетъ среднія части головного мозга химическому раздраженію (а въ нѣкоторыхъ опытахъ и электрическому). Эксперементируя такимъ образомъ, онъ приходитъ къ заключенію: «у лягушки центры, задерживающіе отраженныя явленія лежатъ въ зрительныхъ буграхъ и можетъ быть въ продолговатомъ мозгу». Въ послѣдующихъ опытахъ онъ ищетъ «физіологическихъ путей возбужденія этихъ механизмовъ къ дѣятельности»; одинъ изъ такихъ путей «представляютъ волокна чувствующихъ нервовъ».

Свои изслѣдованія авторъ публикуетъ въ 1863 г. въ рядѣ статей на французскомъ и нѣмецкомъ языкѣ и въ Медицинскомъ Вѣстникѣ (№№ 9—11). Находясь заграницей, С. демонстрируетъ свои опыты физіологамъ въ Вѣнѣ, Парижѣ и Берлинѣ. По возвращеніи оттуда онъ производитъ дальнѣйшія изслѣдованія въ этомъ направленіи; задача этихъ послѣднихъ

заключается главнымъ образомъ въ разрѣшеніи вопросовъ, на слагаются явленія торможенія, и прежде всего, вызывается ли ослабленіе отраженной дѣятельности подавленіемъ чувствительности или угнетеніемъ движенія. Въ первыхъ опытахъ авторъ склонялся въ пользу перваго; въ своихъ новыхъ опытахъ онъ приходитъ къ заключенію: «можно полагать, что причина задержанія рефлекса заключается главнѣйшимъ образомъ въ измѣненіи дѣятельности центральной части отражательнаго спинно-мозгового аппарата».

Опубликованные опыты производятъ большое впечатлѣніе среди физіологовъ всѣхъ странъ: указанный въ среднихъ частяхъ головного мозга (зрительные бугры и четыреходмие) физіологическій центръ получилъ названіе «Сѣченовскаго центра». Однако, были сдѣланы и возраженія: въ слѣдующемъ году Герценъ въ лабораторіи Schiff'a опубликовалъ работу, гдѣ онъ доказывалъ, что при раздраженіи любого переферическаго или центральнаго, но довольно значительнаго отдѣла нервной системы, всякій разъ происходитъ сильное и распространенное по всему тѣлу ослабленіе отраженныхъ движеній. Утвержденіе это, слѣдовательно, говорило противъ специфичности тормозящихъ дѣйствій одного какого-нибудь отдѣла центральной нервной системы. Въ виду этого возраженія С. публикуетъ въ 1865 г. свои новые опыты, произведенные имъ совмѣстно со студентомъ В. Пашутинымъ (№ 15). Въ этомъ изслѣдованіи анализируются подробно эффекты перерѣзокъ и раздраженій въ различныхъ частяхъ центральной нервной системы и дѣлаются попытки разграничить пути распространенія «произвольно-двигательныхъ и чувственныхъ возбужденій». По отношенію къ главному вопросу здѣсь доказывается, что есть разница въ результатахъ химическаго раздраженія съ одной стороны спинного мозга, съ другой среднихъ отдѣловъ головного: въ первомъ случаѣ раздраженіе сначала всегда повышаетъ отражательную дѣятельность, и только позднѣе усиленіе ея переходитъ въ противоположное состояніе угнетенія; во второмъ случаѣ «химическое раздраженіе поперечнаго разрѣза зрительныхъ чертоговъ, независимо отъ сидящаетъ только угнетеніе рефлексовъ». Пути для распространенія

этого вида угнетенія по спинному мозгу указываются лежащими «въ переднихъ частяхъ послѣдняго». Здѣсь же отмѣчается разница во вліяніи даннаго центра на угнетеніе рефлексовъ съ одной стороны болевыхъ, съ другой стороны осязательныхъ. Угнетеніе относится только къ первому; напротивъ, «осязательные рефлексы могутъ быть значительно усилены раздраженіемъ головного мозга. Въ тѣлѣ лягушки задерживательныхъ механизмовъ для нихъ не существуетъ».

Какъ мы видимъ, въ этой новой работѣ поднимаются новые и въ высшей степени важные вопросы центральной иннерваціи. Эти вопросы разрабатываются въ послѣдующія десятилѣтія цѣлымъ рядомъ физіологовъ, гистологовъ и нервопатологовъ; никто не можетъ утверждать, что эти вопросы и въ настоящее время разрѣшены всѣ цѣликомъ и окончательно Поэтому можно судить, съ какими трудностями приходилось имѣть дѣло первому иниціатору въ этой области; и конечно, нельзя было требовать отъ него окончательнаго и безошибочнаго рѣшенія столь важныхъ и трудныхъ проблеммъ.

Въ послѣдней работѣ С. оставилъ совершенно открытымъ вопросъ, могутъ ли возбуждаться путемъ рефлекса, т. е. раздраженіемъ чувствующихъ нервовъ задерживающіе центры. Разрѣшенію этого вопроса посвящена новая работа, опубликованная въ 1868 г. (№ 21).

Здѣсь авторъ производитъ свои наблюденія на свободной т. е. не прикрѣпленной лягушкѣ, и наблюдаетъ эффекты приложенія къ выпрепарованному чувствующему нерву электрическихъ токовъ и химическаго раздраженія. При первомъ раздражителѣ явленія получаются въ высшей степени сложныя и разнообразныя; однако, автору удается расположить ихъ въ опредѣленныя группы въ зависимости отъ силы раздражающихъ токовъ. Онъ находитъ, что «maximum рефлекторно-двигательной дѣятельности падаетъ на нервныя раздраженія средней силы»; раздраженія слабыя обнаруживаютъ большую наклонность къ суммированію (фактъ, наблюдавшійся до него только Pflüger'омъ), а сильныя вызываютъ лишь въ началѣ слабое движеніе, смѣняющееся полнымъ покоемъ животнаго; и только когда прекращается раздраженіе, наступаютъ болѣе или менѣе

обильныя и разнообразныя движенія. Въ дѣйствіи сильныхъ токовъ авторъ усматриваетъ тормозящіе дѣйствіе чувствующаго нерва на рефлекторный аппаратъ и сравниваетъ это явленіе съ тѣмъ, которое вызывается раздраженіемъ среднихъ отдѣловъ головного мозга. Пользуясь химическимъ раздраженіемъ (дѣйствіе щелочи, кислоты, разнообразныя соли, глицеринъ) онъ приходитъ къ заключенію, что «въ стволѣ сѣдалищнаго нерва лягушки, кромѣ рефлекторно-двигательныхъ приводовъ, должны существовать еще другіе центростремительно-проводящіе волокна, которыхъ возбужденіе даетъ въ результатѣ ослабленіе кожной чувствительности, или, что все равно, отражательной дѣятельности». Сравнивая тормозящіе эффекты чувствующаго нерва съ эффектомъ приложенія химическихъ раздражителей прямо къ задерживающимъ центрамъ, онъ находитъ здѣсь нѣкоторыя разницы: отсюда онъ заключаетъ, что «явленія угнетенія, вызываемыя химическимъ раздраженіемъ головного мозга обязаны своимъ происхожденіемъ возбужденію центральныхъ нервныхъ образованій», т. е. происходятъ не путемъ возбужденія чувствующихъ волоконъ. Какъ видно, въ этой работѣ автору пришлось опять имѣть дѣло съ разрѣшеніемъ основныхъ вопросовъ центральной иннерваціи и сравнительной возбудимости различныхъ нервныхъ образованій.

Снова къ вопросамъ центральной иннерваціи И. М. возвращается только черезъ 13 лѣтъ, въ 1882 г. На этотъ разъ (№№ 43—45) онъ изучаетъ гальваническія явленія на продолговатомъ мозгу лягушки, выдѣливъ предварительно всю спинно-мозговую ось изъ тѣла и оставивъ ее въ соединеніи съ сѣдалищнымъ нервомъ. Процедура эта требовала громадной осторожности и искусства. Отведя къ гальванометру съ одной стороны поперечное сѣченіе, съ другой стороны точку продольной поверхности продолговатаго мозга онъ наблюдаетъ «токъ покоя» и колебанія этого тока, происходящія «спонтанно» т. е. помимо какихъ-либо внѣшнихъ раздраженій, а также колебанія, вызываемыя раздраженіемъ сѣдалищнаго нерва. При послѣднемъ условіи онъ находитъ, что періодическія спонтанныя колебанія («разряды») убываютъ въ частотѣ и силѣ или совсѣмъ прекращаются подъ вліяніемъ болѣе силь-

ныхъ раздраженій чувствующаго нерва; по прекращеніи раздраженія наблюдается одно сильное отрицательное колебаніе, за которымъ слѣдуетъ рядъ другихъ болѣе короткихъ колебаній или разрядовъ. Нѣчто подобное наблюдается при раздраженіи чувствующаго нерва и поваренной солью. Эти наблюденія С. сопоставляетъ съ явленіями, изучавшимися въ предыдущей работѣ. Въ концѣ излагаются теоретическія соображенія относительно сущности торможенія вообще и въ частности въ центральной нервной системѣ. Сначала слѣдуетъ критика другихъ теорій торможенія, именно такъ называемой «теоріи истощенія» Schiff'a и теоріи интерференціи возбужденій. Та и другая теорія не могутъ имѣть мѣста; необходимо признать существованіе особыхъ тормозящихъ аппаратовъ, какъ это дѣлается по отношенію къ вліянію блуждающаго нерва на сердце: процессы торможенія слагаются въ рефлекторномъ аппаратѣ спинного мозга, а «среднія части головного мозга имѣютъ значеніе *мѣсти происхожденія тормозящихъ волоконъ*» (нашъ курсивъ). Заканчиваетъ онъ эти изслѣдованія такими словами: «Главные результаты моей первой работы о торможеніи выдержали такимъ образомъ новую пробу; эффекты раздраженія средняго отдѣла головного мозга соотвѣтствуютъ дѣйствительно тормозящимъ вліяніемъ его на рефлексы, а таковые же эффекты периферическаго раздраженія соотвѣтствуютъ эксито-тормозящимъ дѣйствіямъ».

Это была послѣдняя экспериментальная работа И. М. Сѣченова, относящаяся къ вопросу о тормозящихъ дѣйствіяхъ центральной нервной системы. Послѣ нея вопросъ о тормозящихъ явленіяхъ раздвинулся еще шире въ работахъ другихъ авторовъ. Такъ, Бубновъ и Heidenhain вскорѣ доказали, что тормозящія явленія могутъ быть вызваны раздраженіемъ коры большихъ полушарій. Затѣмъ моими работами было установлено, что явленія, если нетождественныя, то вполнѣ аналогичныя, могутъ быть получены на простомъ нервно-мышечномъ препаратѣ при извѣстныхъ условіяхъ раздраженія. Это отразилось въ извѣстной степени на позднѣйшихъ взглядахъ И. М. Сѣченова, какъ то видно изъ его лекцій, читанныхъ въ Москвѣ врачамъ и напечатанныхъ подъ заглавіемъ

«Физіологія нервныхъ центровъ» (1891 г.). Эта книга интересна, какъ выраженіе его позднѣйшихъ взглядовъ на ученіе о тормозящихъ явленіяхъ въ центральной нервной системѣ. Обозрѣвая весь имѣющійся теперь на лицо экспериментальный матеріалъ, авторъ не рѣшается съ категоричностью высказаться за или противъ «раздѣльности двигательныхъ и тормозящихъ вліяній въ сферѣ спинно-мозговой оси»; онъ даже склоняется скорѣе въ пользу второго, имѣя главнымъ образомъ въ виду результаты новыхъ изслѣдованій на нервно-мышечномъ препаратѣ [1]).

Далѣе, упоминая о спорѣ между Gad'омъ и Munk'омъ по поводу остановки дыхательныхъ движеній, онъ говоритъ: «за всѣми подобными отрывочными фактами скрывается логическая потребность выясненія вопроса, существуютъ-ли въ животномъ тѣлѣ, какъ двигательной машинѣ, рядомъ съ двигательными приспособленіями спеціальные тормазы для движенія костнаго скелета; или регуляція послѣднихъ, въ смыслѣ умѣренія и остановки оныхъ, производится дѣйствіемъ антагонистическихъ мышечныхъ группъ (стр. 170).

Такимъ образомъ самъ И. М. въ своихъ позднѣйшихъ взглядахъ вовсе не выступаетъ рѣшительнымъ сторонникомъ специфичности тормозящихъ дѣйствій; онъ предпочитаетъ даже оставить весь вопросъ открытымъ. Тѣмъ не менѣе великое историческое значеніе работъ его въ этомъ направленіи должно быть признано безспорнымъ: онъ выступилъ иниціаторомъ и первымъ піонеромъ вопроса о торможеніи въ центральной нервной системѣ и съумѣлъ дать могучій толчекъ для его разработки. Немудрено, что теперь, черезъ сорокъ слишкомъ лѣтъ, намъ этотъ вопросъ представляется иначе, чѣмъ въ моментъ его зарожденія. Для параллели можно привести другой примѣръ изъ исторіи физіологіи: теперь ученіе объ электрическихъ явленіяхъ нерва, мышцы и т. д. представляется намъ въ другомъ видѣ, чѣмъ это представлялось du-Bois-Reymond'у

---

*) По этому поводу рядомъ со мною И. М. Сѣченовъ цитируетъ также Kriess'a. Это произошло, очевидно, по недоразумѣнію, какъ то было указано мною въ свое время. (Archives de physiol. et pathol. génér. 1892, p. 50 и въ работѣ «Возбужденіе, торможеніе и наркозъ». Спб., 1901. стр. 79).

въ 1848 г. Однако знаменитый берлинскій физіологъ справедливо считается основателемъ ученія о животномъ электричествѣ. Такъ и по отношенію къ И. М. Сѣченову: мы видѣли, съ какою сложною и непочатою областью явленій должны были имѣть дѣло его первыя работы въ этомъ направленіи и какая затрата энергіи и анализирующаго ума потребовалась, чтобы поставить здѣсь первыя вѣхи и проложить первые пути.

Кромѣ работъ, относящихся къ ученію о торможеніи, есть еще длинный рядъ другихъ, связанныхъ непрерывною преемственностью идеи и занимавшихъ нашего великаго ученаго въ теченіи многихъ лѣтъ его настойчиваго и систематическаго труда: это изслѣдованія, относящіяся къ изученію газовъ крови и разработкѣ вытекающихъ отсюда дальнѣйшихъ вопросовъ. Какъ сказано выше, одна изъ первыхъ его работъ относилась именно къ этому вопросу и была сдѣлана въ лабораторіи Ludwig'a въ 1858 г. Въ своей докторской диссертаціи онъ также изучилъ газы крови, на этотъ разъ на животныхъ въ состояніи алкогольнаго опьяненія. Снова и надолго возвращается И. М. къ изученію газовъ крови лишь въ 1872 г. въ Одессѣ. Съ этого времени, съ нѣкоторыми перерывами для другихъ работъ, постепенно расширяя и углубляя вытекающія отсюда проблеммы, онъ занимается ими почти до конца своей жизни. Сначала имъ было подробно изучено поглощеніе кровью угольной кислоты; но скоро связь идей переводитъ отсюда его къ изслѣдованію поглощенія угольной кислоты простыми солянымъ растворами. Въ этомъ направленіи онъ работаетъ въ Одессѣ и Петербургѣ съ рѣдкою настойчивостью и послѣдовательностью. Помимо цѣлаго ряда отдѣльныхъ сообщеній онъ публикуетъ въ 1879 г. свои изслѣдованія въ отдѣльномъ сочиненіи «О поглощеніи угольной кислоты солянымъ растворами и кровью». Здѣсь онъ описываетъ подробно свой абсорпціометръ и излагаетъ результаты своихъ изслѣдованій, производившихся съ 1873 г. включительно по этотъ годъ. На сколько разнообразныя вещества подвергнуты имъ были изученію, можно видѣть изъ простого ихъ перечисленія: средній

углекислый натръ, бура, средній фосфорнокислый натръ, соли натра уксуснокислыя, лимоннокислыя, щавелевокислыя, молочнокислыя. Кромѣ того, онъ производитъ побочно опыты надъ поглощеніемъ углекислоты растворами извести и изслѣдуетъ отношеніе къ угольной кислотѣ смѣсей сѣрной кислоты съ водою. На основаніи всѣхъ этихъ опытовъ имъ устанавливаются абсорпіометрическіе признаки растворенія и слабаго химическаго поглощенія угольной кислоты соляными растворами и выводится абсорпціометрическая эквивалентность соляныхъ растворовъ. Вторая половина его книги посвящена опытамъ надъ кровью. Здѣсь онъ разбираетъ сначала отношеніе углекислоты къ цѣлой сывороткѣ, въ частности къ парглобулину, къ жирамъ, лецитину и пигментамъ; затѣмъ слѣдуютъ детальные опыты надъ красными кровяными шариками. Сопоставляя данныя всѣхъ этихъ изслѣдованій онъ приходитъ къ выводу: въ нормальной венной крови угольная кислота распредѣлена такимъ образомъ, что $^2/_3$ ея приходятся на долю плазмы, а $^1/_3$ на кровяныя шарики. Выводъ, какъ мы видимъ, въ высшей степени важный для ученія о дыханіи и для пониманія процесса выдѣленія углекислоты при дыхательномъ обмѣнѣ. На основаніи всѣхъ этихъ опытовъ онъ строитъ гипотезу о формѣ связи углекислоты съ этими двумя главными составными частями крови. Въ частности, по отношенію къ сывороткѣ, онъ полагаетъ, что углекислота связана здѣсь щелочными альбуминатами, которые относятся къ ней на подобіе солей, образованныхъ слабыми кислотами; связь ея съ красными кровяными шариками онъ признаетъ болѣе слабой и подвижной, чѣмъ въ сывороткѣ. Можно судить, сколько глубокой аналитической работы потребовалось со стороны автора для установленія этихъ положеній и какіе фундаментальные вопросы ученія о дыханіи его здѣсь занимали.

Исходя изъ этихъ результатовъ, С. переходитъ далѣе къ изученію другихъ вопросовъ дыхательнаго обмѣна, какъ напр. о поступленіи азота и кислорода въ крови при нормальныхъ условіяхъ и при дыханіи разрѣженнымъ воздухомъ; онъ разсматриваетъ далѣе вопросъ о содержаніи и напряженіи кислорода въ легочномъ воздухѣ и наконецъ путемъ теоретическихъ

соображеній и математическихъ выкладокъ даетъ «Теорію состава легочнаго воздуха». Эта послѣдняя, сравнительно небольшая по объему, работа является въ высшей степени характерной для нашего ученаго: она показываетъ какимъ глубокимъ умомъ обладалъ С. и какъ онъ умѣлъ направлять свою рѣдкую эрудицію.

На этомъ однако онъ не остановился. Послѣ ряда работъ, относящихся къ нѣкоторымъ другимъ вопросамъ онъ еще въ Петербургѣ опять возвращается къ своимъ абсорпціометрическимъ опытамъ съ поглощеніемъ углекислоты солянымъ растворами. Онъ изслѣдуетъ, какъ идетъ поглощеніе этого газа въ зависимости отъ степени разжиженія солянаго раствора, какъ оно совершается въ растворахъ, «индифферентныхъ» по отношенію къ углекислотѣ, и солями, образованными *сильными* кислотами. Такимъ образомъ онъ все глубже и глубже входитъ въ вопросы физической химіи. Но здѣсь же онъ встрѣчается и съ новыми, еще болѣе трудными теоретическими вопросами. Это его однако не останавливаетъ. Переселившись въ Москву, устроившись тамъ нѣсколько, онъ снова приступаетъ къ своимъ экспериментальнымъ изслѣдованіямъ и еще болѣе расширяетъ теоретическій планъ своихъ задачъ. Теперь на основаніи своихъ абсорпціометрическихъ опытовъ онъ трактуетъ вопросъ о самомъ строеніи соляныхъ растворовъ, разсматриваетъ аналогіи между раствореніемъ газа и раствореніемъ соли въ какомъ-либо индифферентномъ по отношенію къ нимъ обоимъ солевомъ растворѣ, и т. д. Всѣ эти работы были имъ наконецъ резюмированы въ двухъ статьяхъ: «Action de l'acide carbonique sur les solutions des sels et des acides forts» (Annales de Chimie et de Physique, t. XXV. 1892) и «Резюме работы съ поглощеніемъ CO_2 индифферентными къ ней солянымъ растворами» (Труды Отд. Физ. наукъ Общ. любит. Естествозн. т. V, вып. 2, 1893). Здѣсь онъ даетъ формулу для поглощенія газа въ зависимости отъ его давленія, отъ концетраціи и состава раствора, температуры и т. д.

Все значеніе выведеннаго И. М. Сѣченовымъ закона могли на первыхъ порахъ оцѣнить и примѣнить, конечно, только спеціалисты. Къ счастію, это было скоро затѣмъ сдѣлано въ Мо-

сквѣ химикомъ А. А. Яковкинымъ (теперь профессоромъ Технологическаго института въ С.-Петербургѣ). Онъ провѣрилъ приложимость этого закона на другомъ классѣ явленій. Мнѣ пришлось слышать лично отъ него, что формула, данная Сѣченовымъ, единственно вѣрная и выражаетъ собою дѣйствительный законъ, приложимый къ разнообразнымъ случаямъ.

Такимъ образомъ въ главнѣйшихъ послѣднихъ работахъ И. М. переходитъ изъ физіологіи въ область физической химіи. Эти работы лучше всего характеризуютъ его какъ серьезнаго и глубокаго ученаго. Онъ не можетъ скользить по поверхности изучаемыхъ имъ явленій и ограничиваться внѣшними эффектными опытами; складъ его строгаго и аналитическаго ума побуждаетъ его все глубже и глубже входить въ разработываемый вопросъ, разложить послѣдній на основные факторы и наконецъ совсѣмъ уйти изъ области той науки, которая доставила ему первую извѣстность и славу, въ новую научную область. Здѣсь во всей полнотѣ раскрывается характеръ его какъ ученаго.

Экспериментальная дѣятельность въ лабораторіи составляла главное содержаніе жизни И. М. Сѣченова.

Обыкновенно съ девяти—десяти часовъ утра онъ былъ уже на своемъ посту экспериментатора и проводилъ здѣсь цѣлый день до обѣда, за исключеніемъ тѣхъ часовъ, которые у него были заняты лекціями.

Если два-три дня сряду онъ не появлялся въ лабораторіи, то мы, его ассистенты, считали это указаніемъ на то, что онъ или болѣетъ или занятъ редактированіемъ своихъ работъ. Но и послѣднему дѣлу онъ отдавалъ главнымъ образомъ вечерніе часы или каникулярное время. Въ этомъ отношеніи мнѣ припоминается въ особенности одинъ характерный случай. Какъ-то И. М. не появлялся дня два въ лабораторіи; потомъ онъ пришелъ и я вижу его прогуливающимся здѣсь безъ дѣла. Я обратился къ нему съ вопросомъ: Вы были больны И. М.?— «Нѣтъ меня страшно занимаетъ одинъ вопросъ, занимаетъ настолько, что я не могу спать и боюсь сойти съ ума».

Изъ дальнѣйшихъ моихъ разспросовъ выяснилось, что въ это время его занимала «Теорія состава легочнаго воздуха». Теоретическія соображенія и математическія выкладки, съ помощью которыхъ онъ нашелъ возможнымъ рѣшить вопросъ о томъ, какимъ *долженъ быть* составъ воздуха внутри легкихъ (составъ, отличный конечно отъ состава внѣшняго атмосфернаго воздуха и отъ содержанія газовъ въ крови) занимали и волновали его такъ сильно, пока этотъ вопросъ не получилъ для него ясную и опредѣленную форму, что это обстоятельство не давало ему спокойно спать. Состояніе то же, какое бываетъ съ поэтомъ, когда его осѣняетъ какое либо вдохновеніе, прежде чѣмъ оно выльется для него въ окончательную форму. Съ учеными конечно повторяется тоже самое, когда ихъ занимаетъ новая и глубокая идея.

Этотъ примѣръ очень поучителенъ для характеристики Сѣченова какъ ученаго, занятаго глубокими вопросами и отдававшаго себѣ отчетъ въ тѣхъ высокихъ теоретическихъ требованіяхъ, которыя ставятся истинному ученому. Насколько къ этимъ требованіямъ онъ относился серьезно, это видно изъ слѣдующаго факта. Уже на шестидесятыхъ годахъ своей жизни, когда его работы надъ поглощеніемъ газовъ кровью и растворами солей потребовали отъ него бо́льшаго знанія математики, чѣмъ то, какимъ онъ располагалъ, онъ, не колеблясь, усѣлся за изученіе высшей математики, началъ брать частные уроки и отдался этому дѣлу со всею настойчивостью. Занятія его шли настолько успѣшны, что въ своихъ дальнѣйшихъ работахъ онъ пользуется уже въ совершенствѣ математикой. Результаты этого сказались осязательно въ приведенномъ сейчасъ случаѣ, какъ и во всѣхъ послѣдующихъ работахъ, гдѣ онъ формулируетъ законы поглощенія газовъ соляными растворами.

Поглощенный экспериментальными работами и кабинетными занятіями И. М. очень дорожилъ своимъ временемъ. Онъ рѣдко появлялся въ обществѣ, очень мало отдавалъ времени на визиты и т. д. Рядомъ съ этимъ онъ обыкновенно уклонялся и отъ такъ-называемой общественной дѣятельности и какихъ-либо избраній на почетныя должности. Въ этомъ от-

ношеніи мнѣ припоминается тоже характерный случай. Въ нашемъ Петербургскомъ университетѣ предстояло избраніе новаго ректора (ректора тогда еще избирались). Зная его нелюбовь къ административной дѣятельности и вообще желаніе держаться подальше отъ нея, я сказалъ ему однажды въ лабораторіи, въ то время какъ онъ былъ занятъ подготовленіемъ какого-то опыта, сказалъ серьезнымъ тономъ, но съ тайнымъ намѣреніемъ устроить маленькую мистификацію: «А мы слышали, что предположено избрать въ Совѣтѣ ректоромъ Васъ». И. М. испуганно встрепенулся: «Ну, я скорѣе выйду въ отставку, чѣмъ пойду въ ректоры!» Дѣйствительно, въ этомъ высказалось все его нерасположеніе къ какой-либо административной дѣятельности. И за всю эпоху своего долгаго и почетнаго служенія наукѣ онъ ни разу не исполнялъ даже должности декана. Все его время было правильно распредѣлено; утро занято работами въ университетѣ, лабораторіей и лекціями, а вечеръ отдавался кабинетнымъ занятіямъ дома. Складъ его жизни былъ въ высшей степени простой, какъ и вся домашняя обстановка. Вообще онъ являлъ собою до послѣднихъ дней жизни рѣдкій у насъ примѣръ постоянной и систематической работоспособности, напоминая намъ лучшіе типы нѣмецкихъ ученыхъ.

Другой родъ дѣятельности Ивана Михайловича Сѣченова заключался въ роли учителя и основателя русской физіологической школы.

Академическія лекціи его отличались всегда строго-научной серьезностью, онѣ поселяли въ слушателяхъ и уваженіе, и интересъ къ предмету. Понятно что при этихъ условіяхъ среди его учениковъ находилось не мало молодыхъ силъ, желавшихъ отдаться разработкѣ научныхъ вопросовъ. Увлеченіе и преданность наукѣ самаго учителя невольно сообщались и его ученикамъ. Такимъ образомъ уже съ первыхъ годовъ своей профессорской дѣятельности И. М. собираетъ въ своей лабораторіи ревностныхъ работниковъ въ области физіологіи, и такъ продолжалось въ теченіе всей его послѣдующей дѣятельности. Мы не будемъ перечислять всѣхъ его учениковъ: назовемъ

лишь тѣхъ, которые, работая по физіологіи, заняли впослѣдствіи самостоятельные кафедры: В. В. Пашутинъ, И. Р. Тархановъ, П. А. Спиро, В. К. Ворошиловъ, Б. Ф. Веригo, Н. К. Ушинскій, А. А. Жандръ, Н. П. Кравковъ, Г. В. Хлопинъ, А. Ф. Самойловъ, Н. Е. Введенскій. Ни одинъ изъ русскихъ физіологовъ не создалъ такой многочисленной школы какъ И. М.; притомъ созданная имъ школа была первой по времени русской физіологической школой.

Остановимся нѣсколько подробнѣе на немъ, какъ руководителѣ молодыхъ ученыхъ. Будучи самъ строгимъ ученымъ, относясь всегда серьезно къ задачамъ и оцѣнкѣ научныхъ требованій, онъ прививалъ эти качества и своимъ ученикамъ вмѣстѣ съ преданностью дѣлу экспериментальной разработки физіологическихъ проблеммъ. Онъ ставилъ идеалъ физіолога высоко; на то же указывалъ постоянно и своимъ ученикамъ, рекомендуя имъ пройти предварительно серьезную школу, въ особенности по химіи и физикѣ. Онъ часто говорилъ, что современный физіологъ не можетъ приступать къ дѣлу, вооружившись лишь ножемъ и пинцетомъ, и пуститься въ поиски наудачу на живомъ животномъ. Физіологу необходимо всегда преслѣдовать опредѣленныя и ясныя задачи.

Другое свойство физіологической школы его заключалось въ томъ, что онъ воспитывалъ въ своихъ ученикахъ способность къ самостоятельной работѣ. Предложивъ какую-либо тему для изслѣдованія или предоставивъ работать на собственную тему, онъ не считалъ нужнымъ, выражаясь его языкомъ, «строять надъ душой» молодого работника, онъ не понуждалъ его идти постоянно по указкѣ своего учителя (что нерѣдко дѣлается во многихъ извѣстныхъ заграничныхъ лабораторіяхъ, куда можетъ быть именно потому и стекается много молодыхъ ученыхъ). Особенно поучительны были бесѣды его съ учениками по поводу производившихся ими работъ. Здѣсь и задача опытовъ, и методы изслѣдованія подвергались всестороннему и строгому обсужденію. Въ случаяхъ разногласія между учителемъ и ученикомъ эти бесѣды переходили иногда въ горячіе дебаты. Самъ И. М. обыкновенно съ настойчивостью и даже страстностью отстаивалъ свою точку зрѣнія; но въ то

же время онъ не стремился подавить своимъ авторитетомъ самостоятельность ученика, когда взгляды послѣдняго становились даже въ противорѣчіе къ его собственнымъ, иногда дорогимъ для него воззрѣніямъ. Понятно, насколько такой обмѣнъ мнѣній между учителемъ и ученикомъ оказывался полезнымъ и цѣннымъ для этого послѣдняго, насколько онъ поднималъ въ послѣднемъ энергію и побуждалъ его къ всестороннему и серьезному изученію разрабатываемаго вопроса. Пишущій эти строки не разъ все это испытывалъ на себѣ и съ глубокою благодарностью вспоминаетъ о своемъ несравненномъ учителѣ. Особенно мнѣ памятны горячія, даже бурныя возраженія учителя противъ моихъ первыхъ опытовъ, открывавшихъ въ нервѣ способность не обнаруживать рѣшительно никакого утомленія въ теченіи многихъ часовъ непрерывнаго возбужденія. Понятно, какой стимулъ давали мнѣ эти возраженія для того, чтобы укрѣпить и расширить мои опыты. Сообщаю объ этихъ новыхъ доказательствахъ: опять слышалась горячія возраженія со стороны И. М-ча: «вы уже говорите прямо о неутомляемости нерва; но вѣдь это коробитъ всякаго свѣжаго человѣка!» Въ самомъ дѣлѣ, онъ самъ, какъ и другіе физіологи, постоянно училъ, что нервъ построенъ изъ взрывчатаго вещества, что распространеніе возбужденія по нему есть какъ-бы рядъ преемственныхъ взрывовъ. И вотъ мнѣ надо было опять производить опыты, варьировать методы изслѣдованія. Наконецъ мой учитель преклонялся предъ фактомъ и даетъ свое согласіе на первое мое сообщеніе по этому вопросу. Однако, въ глубинѣ его остаются еще сомнѣнія теоретическаго характера. Поэтому всякое новое подтвержденіе неутомляемости нерва, появляющееся изъ иностранныхъ лабораторій, встрѣчалось имъ всегда съ живымъ интересомъ.

Это одинъ примѣръ изъ числа многихъ. Понятно, какую выдержку и какой закалъ долженъ былъ развивать подобный учитель въ своихъ ученикахъ. Вліяніе такого учителя должно оставаться во всей ихъ послѣдующей научной дѣятельности.

Выступивъ основателемъ физіологіи въ Россіи, И. М. конечно, не могъ ограничиться только вліяніемъ на своихъ непосредственныхъ учениковъ. Рядомъ съ этимъ онъ опубліко-

валъ нѣсколько сочиненій, сдѣлавшихся классическими руководствами, на которыхъ воспитывались вообще русскіе физіологи и врачи. Въ 1862 г. появились въ печати его лекціи «О животномъ электричествѣ», излагавшія въ доступной и ясной формѣ ученіе объ этомъ, тогда еще новомъ у насъ, отдѣлѣ физіологіи. Въ 1867 г. появляется его «Физіологія нервной системы», сочиненіе, составленное по оригинальному плану и заключающее не мало собственныхъ изслѣдованій самаго автора и его учениковъ. Подобнаго труда не существовало тогда и въ иностранной физіологической литературѣ, и очень жаль, что эта книга не была въ свое время переведена на какой-либо иностранный языкъ. Она долгое время была у насъ единственнымъ руководствомъ въ названной области. И теперь еще слѣдуетъ обращаться къ ней, что-бы судить о положеніи трактуемыхъ вопросовъ и о собственныхъ воззрѣніяхъ автора за то время. По ясности изложенія, строгому критическому методу и по манерѣ ставить проблемы нервной физіологіи эта книга можетъ считаться положительно образцовой.

Позднѣе, въ 1891 г. вышла «Физіологія нервныхъ центровъ». Это — лекціи, читанныя имъ для врачей въ Москвѣ. Здѣсь находится сжатое изложеніе этого отдѣла физіологіи. Авторъ не ставитъ своей задачей охватить обширный матеріалъ и всю громадную литературу, которая накопилась къ тому времени; онъ останавливается на главнѣйшихъ, такъ сказать, принципіальныхъ вопросахъ, подвергаетъ ихъ критическому обсужденію и стремится лишь установить основныя положенія, связанныя въ одно общее построеніе. То, что ставилось нѣкоторыми въ вину автору, именно недостаточно обширная и разносторонняя литература предмета, слѣдуетъ скорѣе поставить ему въ заслугу. Въ самомъ дѣлѣ не трудно набрать возможно большое число авторовъ, сдѣлать изъ каждаго выписки и представить все это въ неотработанномъ и несогласованномъ изложеніи; гораздо труднѣе отдѣлить въ имѣющемся матеріалѣ существенное отъ несущественнаго и связать факты и выводы въ одну цѣльную картину. Пусть будетъ послѣдняя неполна и даже односторонна, но она будетъ имѣть для читателя всегда

цѣнное образовательное значеніе; она заставитъ его самого и мыслить, и работать, если онъ къ этому расположенъ.—Наконецъ эта книга поучительна и интересна для насъ какъ показатель того, какъ въ позднѣйшіе годы своей жизни И. М. смотрѣлъ на вопросы о торможеніи въ центральной нервной системѣ. Объ этомъ говорилось уже выше.

Какого-либо полнаго учебника физіологіи онъ не издавалъ. Очевидно, онъ не желалъ затрачивать на это большого времени и тѣмъ отвлекать себя отъ своихъ спеціальныхъ работъ. Въ самомъ дѣлѣ, при современномъ состояніи физіологіи составленіе серьознаго руководства потребовало-бы большой работы со стороны автора, а не серьезно относиться къ такому дѣлу нашъ ученый не могъ. Онъ отказывался даже отъ редактированія лекцій записанныхъ его учениками, зная по опыту, какой большой работы требуетъ это редактированіе, если къ нему относиться дѣйствительно серьезно. Недостатокъ русскихъ учебниковъ по физіологіи онъ стремился восполнить переводомъ лучшихъ изъ нихъ, появлявшихся въ иностранной литературѣ. Такимъ образомъ подъ его редакціей былъ переведенъ два раза учебникъ физіологіи Германа (1864 и 1873), затѣмъ учебникъ физіологической химіи Кюне, учебникъ физіологіи Функе. Сочиненіе Фикка «Физіологія органовъ чувствъ Зрѣніе» было имъ совершенно переработано для русскаго изданія. Онъ принималъ также участіе въ редактированіи нѣкоторыхъ отдѣловъ учебника Брюкке и практическаго курса физіологіи Бурдонъ-Сандерсона. Въ этомъ послѣднемъ редактированная имъ глава о дыханіи составлена почти заново. Наконецъ имъ былъ редактированъ переводъ: Ф. Нордень. «Учебникъ патологіи вещественнаго обмѣна».

Подъ его редакціей появлялись переводы нѣкоторыхъ книгъ и не относящихся прямо къ физіологической литературѣ. Таковы: Дарвинъ. «Происхожденіе человѣка и половой подборъ». Тэтъ. «Свойство матеріи», Розенбергъ. «Очеркъ исторіи физики». Переводы этихъ послѣднихъ сочиненій указываютъ какіе предметы, внѣ его спеціальности, интересовали въ особенности нашего физіолога, такъ какъ редактированіе имъ названныхъ сейчасъ переводовъ ни коимъ образомъ нельзя было

объяснять матеріальными соображеньями. Дѣйствительно, по складу своего ума, какъ И. М. говорилъ не разъ о томъ въ частныхъ бесѣдахъ, оно имѣлъ большую склонность къ вопросамъ физики и химіи.

Еще новый родъ дѣятельности И. М. Сѣченова заключался въ популяризаціи научныхъ знаній и идей. Никто изъ русскихъ ученыхъ не выступалъ до сихъ поръ въ этомъ направленіи съ такимъ успѣхомъ и не оказывалъ на общественную мысль такого вліянія, какъ С. Первое выступленіе его на этомъ поприщѣ относится къ шестидесятымъ годамъ прошлаго столѣтія, когда и учащаяся молодежь, и широкіе круги образованнаго общества начали у насъ проявлять усиленный интересъ къ естествознанію и къ такъ называемымъ точнымъ наукамъ вообще. Громадная доля въ пробужденіи этого интереса принадлежитъ Сѣченому. Въ частности физіологія сдѣлалась одною изъ наукъ, возбуждавшихъ наибольшій интересъ.

Остановимся сначала на популяризаціи собственно физіологическихъ знаній. Первое произведеніе И. М. Сѣченова относится къ 1861 г. и было помѣщено въ Медицинскомъ Вѣстникѣ: «Растительные акты въ животной жизни». Вопросъ этотъ былъ избранъ имъ впослѣдствіи для ряда публичныхъ лекцій, читанныхъ въ клубѣ художниковъ въ Петербургѣ въ 1869 году и появившихся затѣмъ въ Вѣстникѣ Европы (1870) подъ заглавіемъ «Физіологія растительныхъ процессовъ». Лекціи эти составляли въ то время одно изъ выдающихся явленій петербургской жизни и, собирая въ аудиторію многочисленную и разнообразную публику изъ общества, встрѣчались съ живыми симпатіями. Ясное и стройное изложеніе, наглядность и доказательность развиваемыхъ физіологическихъ положеній увлекаютъ насъ даже въ печатномъ изложеніи; тѣмъ болѣе онѣ должны были очаровывать публику въ живомъ изложеніи лектора въ сопровожденіи съ опытами. Позднѣе, въ 1884 году, эти лекціи появились въ отдѣльномъ изданіи «Физіологическіе Очерки». Ихъ не надо смѣшивать съ новымъ произведеніемъ Сѣченова, появившимся подъ тѣмъ же заглавіемъ въ 1898 г.

(въ изданіи Поповой). Въ этомъ послѣднемъ излагается въ популярной формѣ уже вся физіологія, т. е. включая сюда физіологію мышечной и нервной системы и физіологію органовъ чувства. Эти популярныя изданія, какъ и спеціальныя работы автора, носятъ тотъ же строго-научный и обстоятельно продуманный характеръ. Популяризируя научныя идеи, С. никогда не гонится за блестящими и эффектными опытами, никогда не стремится увлечь своего читателя внѣшней занимательностью изложенія или экскурсіями въ область утилитарныхъ приложеній науки; на первомъ планѣ у него всегда стоитъ ясная теоретическая постановка трактуемыхъ физіологическихъ вопросовъ и внутренняя логическая связь между излагаемыми явленіями и фактами. Поэтому даже популярныя сочиненія его требуютъ отъ читателя сосредоточеннаго вниманія и нѣкотораго напряженія мысли; но зато читатель вполнѣ вознаграждается ясностью и строго-логическимъ развитіемъ тѣхъ истинъ, съ которыми онъ знакомится. И этой стороной чтеніе популярныхъ сочиненій Сѣченова имѣло глубокое образовательное значеніе для русскаго общества.

Однако, какъ извѣстно, наибольшимъ распространеніемъ и вліяніемъ пользовались другія популярныя сочиненія, имѣющія физіолого-психологическаго содержанія. Первое по времени и наиболѣе извѣстное изъ этихъ произведеній— «Рефлексы головного мозга», появившееся сначала въ Медицинскомъ Вѣстникѣ 1863 г. Оно представляло выдающееся явленіе въ русской литературѣ какъ по новизнѣ и смѣлости высказываемыхъ идей, такъ и по блестящему, увлекательному изложенію. Интересъ къ этому сочиненію усиливался еще въ публикѣ тѣми слухами, которые были связаны съ цензурными затрудненіями первому появленію этого сочиненія. Оно не могло появиться въ обще-литературномъ журналѣ «Современникъ», а разрѣшено было цензурой для печатанія лишь въ спеціальномъ медицинскомъ органѣ и притомъ съ нѣкоторыми измѣненіями въ текстѣ. Самое заглавіе его было измѣнено по требованію цензуры, такъ-какъ первоначальное заглавіе было дано авторомъ такое: «Попытка свести способъ происхо-

жденія психическихъ явленій на физіологическія основы». Когда въ 1866 г. «Рефлексы головного мозга» появились новымъ значительно дополненнымъ изданіемъ въ видѣ отдѣльной книги, то на нее наложенъ былъ арестъ, продолжавшійся болѣе года. Это время пошло на переписку между министерствами внутреннихъ дѣлъ и юстиціи. Рѣчь шла объ уничтоженіи книги и преданіи автора суду по статьѣ уложенія, которая караетъ сочиненія, имѣющія цѣлью развращеніе нравовъ или явно противныя нравственности и благопристойности. Къ счастью, переговоры эти окончились для книги благополучно и она была выпущена въ свѣтъ; но главнымъ мотивомъ для этого послужило въ правящихъ сферахъ опасеніе, что преслѣдованіе сочиненія создало бы для него только рекламу. Во всякомъ случаѣ, авторъ сочиненія остался въ глазахъ правящихъ сферъ человѣкомъ опаснымъ какъ явный проповѣдникъ «матеріализма».

Какъ примѣръ научной популяризаціи, сочиненіе это можетъ считаться образцовымъ въ нашей литературѣ. Вѣроятно, не было ни одного образованнаго читателя въ шестидесятыхъ и семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія, который не прочелъ бы этой книги. Среди университетской молодежи она пользовалась такой популярностью, что считалось обязательнымъ для общаго образованія знакомство съ этимъ сочиненіемъ. Естественно, что оно производило глубокое впечатлѣніе на читателей. Насколько оно привлекало и очаровывало однихъ, настолько же пугало другую часть ихъ, болѣе консервативную и робкую по отношенію къ новой и оригинальной мысли; эти читатели смотрѣли на сочиненіе такъ же, какъ и правящія сферы. Конечно, эта часть читателей была неправа; но и первая часть ихъ понимала его нѣсколько односторонне.

Мы не будемъ воспроизводить содержаніе этого сочиненія. Какъ извѣстно основная мысль его слѣдующая: всѣ исходныя формы, изъ которыхъ выростаетъ вся психическая жизнь, представляютъ акты, совершающіеся по типу рефлексовъ; природа процессовъ сохраняется та же самая и во всѣ послѣдующія фазы психическаго развитія, какой бы сложности и разнообразія оно ни достигало. Въ заключеніе своего трактата Сѣченовъ

самъ ясно опредѣляетъ цѣль и задачи своего труда; признавая свое недостаточное знакомство съ психологической литературой, онъ говоритъ: «Спеціалисты, т. е. психологи по профессіи, вѣроятно укажутъ мнѣ вытекающія отсюда недостатки моего труда. Я же имѣлъ задачей показать имъ возможность приложенія физіологическихъ знаній къ явленіямъ психической жизни, и думаю, что моя цѣль хотя отчасти достигнута. Въ этомъ послѣднемъ обстоятельствѣ и лежитъ оправданіе, почему я рѣшился писать о психическихъ явленіяхъ, не познакомившись напередъ со всѣмъ, что объ нихъ было писано, а зная лишь физіологическіе законы нервной дѣятельности».

Что намѣреніе его были прежде всего методологическаго характера, это видно не только изъ всего знакомства съ этимъ трактатомъ, но также и изъ позднѣйшей его полемики съ Кавелинымъ въ Вѣстникѣ Европы (№№ 84 и 85). Главная цѣль послѣдней, помимо развитія прежнихъ физіолого-психологическихъ положеній автора, заключалась въ стремленіи доказать, что методъ психологовъ-идеалистовъ односторонегъ, что принимаемыя ими за аксіомы положенія требуютъ строгой научной провѣрки, и что, переходя отъ конкретныхъ фактовъ сразу къ общимъ началамъ, они впадаютъ въ роковую ошибку всѣхъ прежнихъ философовъ. Поэтому онъ заключаетъ свою полемику выводомъ: «Научная психологія по всему своему содержанію не можетъ быть ни чѣмъ инымъ, какъ рядомъ учеій о происхожденіи психическихъ дѣятельностей» [1]).

Какъ видно, относительно источниковъ психической жизни С. становится со всею рѣшительностью и эрудиціею физіолога на философскую точку зрѣнія Локка; что касается сведенія дѣятельности головного мозга къ типу то усиленныхъ, то задержанныхъ рефлекторныхъ актовъ, то подобныя мысли высказывались иногда и раньше, напримѣръ Brach'омъ (Rust's Magasin f. d. des Heilkunde 1842). Мы не знаемъ, была ли извѣстна въ свое время Сѣченову статья цитированнаго сейчасъ автора, но во всякомъ случаѣ развитіе мысли носитъ у

[1]) Эти статьи вмѣстѣ съ новымъ (3-мъ) изданіемъ «Рефлексовъ головного мозга» вышли въ 1873 году въ видѣ отдѣльной книги «Психологическіе этюды». Книгу эту можно теперь найти только у букинистовъ.

него оригинальный и самостоятельный характеръ и опирается на новый экспериментальный матеріалъ и въ частности на найденныя имъ самимъ задерживающія дѣйствія центральной нервной системы. Эти воззрѣнія развиты имъ съ рѣдкою логичностью и силой аргументаціи.

Въ послѣдующіе годы своей жизни И. М. выступалъ еще много разъ со статьями физіолого-психологическаго характера. Перечень ихъ находится въ прилагаемомъ спискѣ работъ. Здѣсь мы назовемъ только нѣкоторыя: «Объ элементахъ зрительнаго мышленія», «Ученіе о несвободѣ воли съ практической стороны», «Впечатлѣніе и дѣйствительность», «Элементы мысли». Въ своихъ позднѣйшихъ статьяхъ авторъ все съ большей строгостью развиваетъ свои мысли о постепенномъ формированіи простѣйшихъ психическихъ актовъ. Насколько эти идеи его занимали, видно изъ того, что тема двухъ послѣднихъ вопросовъ развивалась имъ въ два послѣдовательныхъ пріема подъ однимъ и тѣмъ же названіемъ. Такъ, статьи «Элементы мысли» появились сначала въ Вѣстн. Евр. 1878 г.; позднѣе тотъ же вопросъ развивается имъ въ новой обработкѣ въ рядѣ статей въ Научномъ Словѣ 1903 г. Точно также статья «Впечатлѣнія и дѣйствительность» появилась сначалъ въ Вѣстн. Евр. 1890; позднѣе тотъ же вопросъ трактуется авторомъ снова въ Трудахъ Московскаго физіологическаго института (1896 г., томъ V). Знакомясь съ его произведеніями этого рода, мы видимъ, что С. и здѣсь остается прежде всего строгимъ мыслителемъ, слѣдующимъ неуклонно логическому развитію своихъ физіологическихъ положеній. Поэтому и перечисленныя сейчасъ сочиненія, предназначавшіяся для обширнаго круга читателей, не носятъ того легкаго характера, который у насъ обыкновенно связывается съ понятіемъ о популярномъ изложеніи и чуть ли не совпадаетъ съ французской «causerie scientifique». Нѣтъ, онъ постоянно заставляетъ своего читателя мыслить и работать надъ предметомъ разсужденія вмѣстѣ съ нимъ. Поэтому чтеніе его сочиненій представляетъ прекрасную школу логики научной мысли. Правда, послѣднія его произведенія становятся все болѣе трудными для усвоенія, за авторомъ можетъ слѣдовать все болѣе ограниченный кругъ чи-

тателей, лишь такихъ, которые способны къ серьезному и внимательному чтенію. Но въ этомъ лучше всего сказывается характеръ самаго автора. Выступивъ въ качествѣ популяризатора научныхъ идей впервые въ началѣ шестидесятыхъ годовъ, когда русское общество послѣ предшествовавшаго періода застоя и интеллектуальной неподвижности жадно хваталось за всякія новыя идеи и въ частности проявляло живѣйшій интересъ къ новостямъ естествознанія, Сѣченовъ сдѣлался сразу однимъ изъ самыхъ любимыхъ представителей этого направленія. Но такая громкая популярность его не отуманила и не заставила копировать себя самого или поддѣлываться подъ вкусы своихъ поклонниковъ. Напротивъ, онъ все строже и серьезнѣе становится въ своихъ позднѣйшихъ произведеніяхъ. Онъ и здѣсь, какъ и въ ученыхъ работахъ, подчиняется лишь влеченію своего научно-философскаго ума.

Слѣдуя своему истинному призванію ученаго, И. М. Сѣченовъ тщательно устранялся отъ такъ называемой общественной дѣятельности, хотя самъ лично и проявлялъ всегда живой интересъ къ общественнымъ вопросамъ и событіямъ. Только однажды онъ откликнулся публично на злободневные вопросы русской жизни. Дѣло касалось дорогой ему всегда судьбы русскихъ университетовъ. Именно въ 1883 г. онъ помѣстилъ въ Вѣстн. Евр. статью «Научная дѣятельность русскихъ университетовъ». Статья эта была вызвана слухами о готовящемся преобразованіи университетскаго устава 1863 г., которое мотивировалось сторонниками этой ломки между прочимъ тѣмъ, что будто-бы русская наука при дѣйствовавшемъ тогда уставѣ все падала. С. считалъ долгомъ выступить въ защиту его со своимъ авторитетнымъ голосомъ. Статья его доказываетъ, что университетская наука, по крайней мѣрѣ въ той области, которая была ему ближе извѣстна—именно въ области естествознанія,—при дѣйствіи устава 1863 г. непрерывно и всесторонне развивалась. Но, конечно, его голосъ не могъ измѣнить того роковаго направленія, которое подготовлялось въ правящихъ сферахъ и повело, наконецъ, къ созданію устава 1884 г., признаннаго теперь единодушно несостоятельнымъ.

И. М. уклонялся тщательно отъ всякихъ его чествованій. Это видно, между прочимъ, изъ того, что онъ за все время своей продолжительной ученой и профессорской дѣятельности не справлялъ ни разу какого-либо своего юбилея, несмотря на настоянія своихъ учениковъ и почитателей. Онъ состоялъ почетнымъ членомъ нѣсколькихъ университетовъ (въ томъ числѣ и нашего с.-петербургскаго) и ученыхъ обществъ, членомъ-корреспондентомъ Академіи Наукъ и т. д. Но эта честь ему пришла помимо какого-либо вліянія съ его стороны. Интересна судьба вопроса объ избраніи его въ дѣйствительные члены Академіи Наукъ. Вопросъ этотъ былъ поднятъ еще въ началѣ шестидесятыхъ годовъ; но И. М. отказался тогда самъ выставить свою кандидатуру. Снова вопросъ этотъ былъ поднятъ въ половинѣ восьмидесятыхъ годовъ; но на этотъ разъ президентъ Академіи Д. А. Толстой снялъ этотъ вопросъ съ баллотировки собственною властью. Въ такихъ рукахъ находилась тогда судьба русской науки и русскихъ ученыхъ. Тотъ же сановникъ, въ качествѣ министра народнаго просвѣщенія, не скоро согласился санкціонировать избраніе Сѣченова на каѳедру въ Новороссійскомъ университетѣ, хотя все это происходило еще въ семидесятыхъ годахъ, т. е. при дѣйствіи устава 1863 г.

Послѣдней волей нашего знаменитаго ученаго было пожеланіе, чтобы его похороны были совершены въ возможно простой обстановкѣ, безъ возложенія вѣнковъ и произнесенія рѣчей надъ его могилой. Такъ какъ деньги на вѣнки были уже собраны отъ разныхъ учрежденій, то онѣ были употреблены на помощь бѣднымъ, на каковую цѣль онъ самъ удѣлялъ при жизни часть своихъ скромныхъ средствъ.

Научный подвигъ и личность почившаго нашего ученаго изображены здѣсь слабыми и неполными чертами. Невозможно писать полную біографію надъ только-что закрывшейся могилой; къ тому же направленіе моихъ научныхъ работъ заставило меня разойтись со своимъ незабвеннымъ учителемъ въ нѣкоторыхъ дорогихъ для него вопросахъ. Предоставимъ будущему

дать болѣе полную его оцѣнку. Остановимся теперь надъ тѣмъ, что для всѣхъ и навсегда должно быть несомнѣннымъ. Въ лицѣ И. М. Сѣченова русская наука потеряла великую силу, еще живую и дѣятельную, несмотря на преклонный его возрастъ (его унесло въ могилу случайное заболѣваніе—крупозное воспаленіе легкихъ). Въ лицѣ его жило яркое олицетвореніе непрерывнаго, настойчиваго, глубоко-серьознаго и преданнаго служенія наукѣ и истинѣ. Все это поддерживалось тѣмъ внутреннимъ священнымъ огнемъ, который всегда горѣлъ въ немъ и невольно сообщался не только его ближайшимъ ученикамъ и слушателямъ, но при посредствѣ печатныхъ его произведеній и широкимъ слоямъ русскаго общества. Выступивъ впервые дѣятелемъ въ началѣ шестидесятыхъ годовъ—въ то горячее и боевое время, когда проснувшееся отъ многолѣтняго застоя и неподвижности русское общество устремилось страстно на поиски новыхъ путей и знаній, — Иванъ Михайловичъ отдалъ невольную дань извѣстнымъ увлеченіямъ и односторонности этой эпохи, какъ то видно изъ его докторской диссертаціи и нѣкоторыхъ страницъ въ «Рефлексахъ головного мозга» (первыя строки этого сочиненія указываютъ прямо на его возникновеніе подъ вліяніемъ жаркихъ споровъ того времени о сущности души и матеріи); но глубокое уваженіе къ наукѣ и неподкупная любовь къ истинѣ скоро освобождаютъ его отъ одностороннихъ увлеченій. Онъ обогащаетъ науку длиннымъ рядомъ экспериментальныхъ работъ, все болѣе глубокихъ по мысли и все болѣе цѣнныхъ по настойчивой энергіи и вложенному въ нихъ труду, не ошибочиваясь тѣмъ, что его труды не будутъ тотчасъ по достоинству оцѣнены даже его товарищами по спеціальности.

Точно такъ же въ своихъ произведеніяхъ, предназначенныхъ для обширнаго круга читателей, онъ становится съ теченіемъ времени все строже и серьознѣе. Онъ попрежнему настаиваетъ на необходимости примѣненія строго-научнаго метода къ изученіи сложныхъ психическихъ явленій, онъ попрежнему держится мнѣнія, высказаннаго во вступленіи къ «Рефлексамъ головнаго мозга»: «Да, кому дорога истина вообще, т. е. не только въ настоящемъ, но и будущемъ, тотъ не станетъ нагло ругаться надъ мыслью, проникшей въ общество, какой бы

странной она ему ни казалась». Конечно, люди, полагающіе, что всѣ истины заключаются уже въ прописяхъ или что для нахожденія новыхъ истинъ слѣдуетъ ждать циркулярнаго предписанія отъ начальства,—эти люди всегда относились къ нему съ извѣстнымъ недовѣріемъ и страхомъ. Точно такъ же, онъ видѣлъ, что и поклонники его таланта не всѣ понимаютъ его вполнѣ правильно.

Но и здѣсь, какъ въ своихъ спеціальныхъ трудахъ, онъ жилъ и работалъ, подчиняясь лишь голосу своего внутренняго убѣжденія. Его одушевляла и направляла та внутренняя сила самоопредѣленія, котораго должна характеризовать истиннаго ученаго, какъ она характеризуетъ истиннаго поэта въ извѣстномъ стихотвореніи Пушкина, когда послѣдній обращается къ нему со словами:

Ты—царь: живи одинъ! Дорогою свободной
Иди, куда тебя влечетъ свободный умъ,
Усовершенствуя плоды любимыхъ думъ,
Не требуя наградъ за подвигъ благородный.
Онѣ въ тебѣ самомъ, ты самъ—свой высшій судъ,
Всѣхъ строже оцѣнить умѣешь ты свой трудъ.

Да, въ нашемъ почившемъ ученомъ дѣйствовала въ высокой степени эта великая сила самоопредѣленія, побуждавшая его выполнять дѣло своего внутренняго призванія, не озираясь ни направо, ни налѣво, «не требуя наградъ за подвигъ благородный». Люди чуткіе давно избрали его своимъ учителемъ и умѣли оцѣнить въ немъ независимое и неуклонное стремленіе къ истинѣ и къ свободному изслѣдованію. Въ его произведеніяхъ они справедливо усматривали для себя прекрасную школу научно-философской мысли. Какъ велико было его вліяніе въ этомъ отношеніи, это извѣстно болѣе или менѣе всѣмъ нашимъ современникамъ. Полную оцѣнку этого вліянія дадутъ историки культурнаго развитія Россіи во второй половинѣ прошлаго столѣтія.

Списокъ трудовъ И. М. Сѣченова [1]).

I. Спеціальныя работы.

1. Einiges über die Vergiftung mit Schwefelcyankalium. Archiv f. path. Anat. und Physiologie. XIV, 1858.

2. Beiträge zur Pneumatologie des Blutes, Sitzungsberichte der Wien. Акад. XXXVI, 1859.

3. Ueber die Fluorescenz der durchsichtigen Augenmedien beim Menschen und einigen Säugethieren, Gräfe's Archiv f. Ophtalmologie. V, 1859.

4. Матеріалы для будущей физіологіи алкогольнаго опьяненія. Диссертація на степень доктора медицины, Спб. 1860.

5. Beiträge zur Pneumatologie des Blutes, Zeitschrift für ration. Medicin. X, 1860.

6. Pneumatologishe Notizen. Zeitschrift für ration. Medicin. X, 1860.

7. Перерѣзка нерва, какъ условіе наростанія его раздражительности. «Медицинскій Вѣстникъ». №№ 33, 34. 1861.

8. Eine neue Methode, die mittlere Grösse des Blutdruckes in den Arterien zu bestimmen. Zeitschrift für ration. Medicin. XII. 1861.

9. Sur les modérateurs des mouvements réflexes dans le cerveau de la grenouille. Comptes rendus. LVI. 53—55, 185—187. 1863.

10. Physiologische Studien über die Hemmungsmechanismen für die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes im Gehirne des Frosches. Berlin, 1863.

Тоже въ Annales des seiences naturelles. XIX.

Тоже въ «Медицинскомъ Вѣстникѣ» №№ 1, 2 и 3. 1863.

11. Прибавленіе къ ученію о нервныхъ центрахъ, задерживающихъ отраженныя движенія. «Медицинскій Вѣстникъ». №№ 34 и 35. 1863.

---

[1]) При жизни И. М. Сѣченова не появлялось подробнаго перечня его трудовъ. Въ послѣдніе годы печатные труды были собраны имъ для посмертнаго изданія. Списокъ ихъ приложенъ къ некрологу его, составленному М. Н. Шатерниковымъ. Но и въ этомъ спискѣ существуютъ нѣкоторые пропуски. Распредѣленіе трудовъ на шесть группъ сдѣлано нами.

12. Weiteres über die Reflexhemmungen beim Frosche. Zeitschrift für ration. Medicin, XXIII. 1864.

Тоже въ «Медицинск. Вѣстн.» № 15. 1864.

13. Neuer Apparat zur Gewinnung der Gase aus dem Blute. Zeitschrift für ration. Medicin, XXIII. 1864.

Тоже въ «Медицинскомъ Вѣстникѣ» № 33. 1864.

14. Еще о центрахъ, задерживающихъ отраженныя движенія у лягушки. «Медицинскій Вѣстникъ», №№ 41 и 42. 1864.

15. Setschenow u. Paschutin: Neue Versuche am Hirn und Rückenmark des Froches. Berlin. 1865.

Тоже на русскомъ языкѣ. Спб. 1865.

16. Ueber die erregende Wirkung des Blutes auf die cerebrospinalen Nervencentra des Frosches. Centralblatt f. die medicin. Wissensch. № 17. 1865.

17. Ueber die Nervenbahnen, welche die vorderen und die hinteren Extremitäten des Frosches untereinander verbinden. Centralblatt f. die medicin. Wissenschaften №№ 52, 53 и 54. 1865.

18. Nachträglicher Zusatz zur Frage über die Einrichtung des Froschrückenmarks. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 3. 1866.

19. Notiz, die Reflexhemmung betreffend, Zeitschrift f. ration. Medicin. XXVI, 1866.

20. Ueber die Wirkung des alkoholischen Extracts des Cynoglossum officinale. Centralblatt f. d. med. Wiss. 1868.

21. Ueber die elektrische und chemische Reizung der sensiblen Rückenmarksnerven des Frosches. Graz. 1868.

Тоже на русскомъ языкѣ. Спб. 1868.

22. Einige Bemerkungen über das Verchalten der Nerven gegen sehr schnell folgende Reize. Archiv f. d. gesam. Physiologie, V, 1872.

Тоже на русскомъ языкѣ Записки Новоросс. Общ. естествоиспытателей I. 1872.

23. О связываніи угольной кислоты кровью. Записки Новоросс. Общ. естествоиспытателей. II. 1873.—Ueber die Absorptiometrie in ihrer Anwengung auf die Zustände der Kohlensäure im Blute, Archiv f. d. gesam. Physiol. VIII, 1874.

24. Setschenow u. Metschnikoff. Zur Lehre über die Vaguswirkung auf das Herz. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 11, 1873.

25. Weiteres über die Vaguswirkung auf Herz. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 19. 1873.

26. Ueber die Absorptionverhältnisse der CO_2 durch schwache CNa_2 O_3 Lösungen. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 23. 1873.

Тоже на русскомъ языкѣ. Протоколы Новоросс. Общ. естествоиспытателей. 1873.

27. Локомоція у лягушки. Протоколы Новоросс. Общ. естествоиспытателей. 1873.

28. Сѣченовъ и Реняховъ: Продолжительность рефлекторнаго возбужденія съ бродящаго и симпатическаго нервовъ лягушки. Протоколы Новоросс. Общ. естествоиспытателей. 1873.

29. Ueber die Absorption der Kohlensäure durch Lösungen von neutralen phosphorsäurem Natron. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 3. 1875.

30. Ueber die Absorption der Kohlensäure durch Salzlösungen. Mém. de l'Acad. des sciences de St.-Petersb. VII série, t. XXII, № 6. 1875.

Тоже на русскомъ языкѣ. Журналъ русск. Физ. Хим. Общ. отд. I. 1875.

31. Notiz, die Reflexhemmungen—Mechanismen betreffend. Archiv f. d. gesamm. Physiol. X. 1875.

32. Die Kohlensäure des Blutes. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 35. 1877.

Тоже на русскомъ языкѣ. Журн. русск. Ф.-Х. Общ. IX. 1877. Врачебн. Вѣдомости № 27. 1877.

33. Вещества кровяной сыворотки, связывающія углекислоту. Журн. русск. Ф.-Х. Общ. X. 1878.

34. О свертываніи бѣлка въ пустотѣ (Рефератъ Сообщенія). Журн. русск. Ф.-Х. Общ. X. 1878.

35. О поглощеніи угольной кислоты соляными растворами и кровью. Спб. 1879.

36. Die Kohlensäure des Blutes. Mém. de l'Acad. des sciences de St.-Petersb. VII série, t. XXVI, № 13. 1879.

37. Данныя касательно рѣшенія вопроса о поступленіи азота и кислорода въ кровь при нормальныхъ условіяхъ дыханія и при колебаніяхъ воздушнаго давленія книзу. Рѣчь. Труды VI съѣзда русск. естествоиспытателей и врачей. 1879.

38. Die CO_2-bindenden Stoffe des Blutes. Centarblatt f. d. med. Wiss. № 21. 1879.

39. Zur Frage über die Athmung in verdünnter Luft. Archiv f. d. gesamm. Physiologie, XXII, 1880.

Тоже на русскомъ языкѣ. Врачъ, №№ 21 и 22. 1880.

40. Ueber die O_2 Spannung in der Lungenluft unter verschiedenen Bedingungen. Archiv f. d. gesamm. Physiologie XXII. 1880.

Тоже на русскомъ языкѣ. Врачъ. № 43, 1880.

41. Законы измѣненія содержанія и напряженія кислорода въ легочномъ воздухѣ. Журн. русск. Ф.-Х. Общ. XII. 1880.

42. Zur Theorie der Lungenluftzusammensetzung. Archiv f. d gesamm. Physiol., XXIV, 1881.

43. Galvanische Erscheinungen an der cerebrospinalen Axe des Frosches. Archiv f. d. gesamm. Physiol., XXV. 1881.

44. Hemmung spontaner Stromesschwankungen an dem verlängerten Marke des Frosches. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 11. 1882.

45. Galvanische Erscheinungen an dem verlängerten Marke des Frosches. Archiv f. d. gesamm. Physiol., XXVII, 1882.

Тоже на русскомъ языкѣ. Врачъ, № 15. 1882.

46. Notiz über den Nierenkreislauf. Archiv f. d. gesamm. Physiol. XXXI. 1883.

Тоже на русскомъ языкѣ. Врачъ, № 6. 1883.

47. Новая форма кровяного насоса. Врачъ. № 18. 1883.

48. Notiz über die Ausgleichung der Schlissungs und Oefnungsinductionsschläge. Archiv f. d. gesamm. Physiologie, XXXI. 1883.

Тоже на русскомъ языкѣ. Врачъ. № 47. 1883.

49. Наростаніе коэффиціентовъ поглощенія углекислоты въ разжижаемыхъ водою соляныхъ растворахъ, индифферентныхъ къ этому газу. Журн. русск. Ф.-Х. Общ. XVIII. 1886.—Ueber die Absorptionscoefficienten der Kohlensäure in den zu diesem Gase indifferenten Salzlösungen. Mém. de l'Acad. des sciences de St.-Petersb. VII serie, t. XXXIV, № 3. 1886.

50. Weiteres über das Anwachsen der Absorptionscoefficienten von CO_2 in den Salzlösungen. Mém. de l'Acad. des sciences de St.-Petersd. VII série, t. XXXV. 1887.

51. Eine neue Trypsinprobe. Centralblatt f. d. med. Wiss. № 27. 1887.

Тоже на русскомъ языкѣ. Труды Спб. Общ. естествоиспытателей. XIX. 1888.

52. О поглощеніи CO_2 растворами солей съ сильными кислотами. Журн. русск. Ф.-Х. Общ. XX. 1888.

53. Ueber die Constitution der Salzlösungen auf Grund ihres Verhaltens zur Kohlensäure. Nouveaux mémoires de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou. XV. 1889.

54. Analogien zwischen der Auflösung von Gas und Salz in einer zu beiden indifferenten Salzlösung. Zeitschrift f. physikal. Chemie, VIII. 1891.

55. О щелочахъ крови и лимфы. Bull. de la Soc. Imp. des. Natural. de Moscou, № 3. 1892.

56. Action de l'acide carbonique sur les solutians des sels et des acides forts. Annades de Chimie et de Physique, t. XXV. 1892.

57. Резюме работы съ поглощеніемъ CO_2 индиферентными къ ней соляными растворами. «Труды Отд. физ. наукъ» И. О. Л. Е. А. и Э. V. 1893.

58. Setschenoff u. Schaternikoff: Ein Beitrag zur Gasanalyse. Zeitschrift f. physik. Chemie. XVIII. 1895.

Тоже на русскомъ языкѣ. Труды Физіол. Инстит. Московск. Университ. V. 1896.

59. Zur Physiologie der Schnecke. Compt. rend. du XII Congrès interat. de Médécine. Moscou 7—14 Aout. 1897.

60. Setschenow u. Schaternikoff. Ein portativer Athmungs-apparat. Le Physiologiste russe, II, №№ 21—25. 1900.

61. Ein Zusatz zu dem Artikel «Inhibition von S. I. Meltzer im New-Jork», Medical Journal 1899. Le Physiologiste russe II, 1901

62. Zur Frage nach der Einwirkung sensitive Reize auf die Muskelarbeit der Menschen. Le Physiologiste russe, III. 1903.

II. Спеціальныя руководства и трактаты.

63. Лекціи о животномъ электричествѣ. Военно-медицинскій журналъ. 1861.

64. Физіологія нервной системы. Спб. 1866.

65. Физіологія нервныхъ центровъ. Спб. 1891.

66. Очеркъ рабочихъ движеній человѣка. Москва. 1901.

III. Переводныя сочиненія, редактированныя И. М. Сѣченовымъ.

67. Редакція и дополненіе перевода учебника Германа «Основы физіологіи». Спб. 1864.

68. Редакція перевода учебника физіологической химіи Кюне. 1866.

69. Физіологія органовъ чувствъ. Зрѣніе (передѣлка сочиненія Fick'a: Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane). Спб. 1867.

70. Редакція перевода учебника физіологіи Функе. Спб. 1875.

71. Переводъ учебника физіологіи Брюкке (совмѣстно съ другими русск. физіологами). Спб. 1876.

72. Переработка отдѣла о дыханіи въ руководствѣ «Практическій курсъ физіологіи Бурдонъ-Сандерсона». Спб. 1886.

73. Редакція перевода сочиненія Tait'a «Свойства матеріи». Спб. 1887.

74. Редакція перевода сочиненія Rosenberger'a: «Очеркъ исторіи физики» 3 части. 1883—1894.

75. Редакція перевода «Происхожденіе человѣка и половой подборъ» Дарвина. Изд. Поповой. Спб. 1896.

76. Переводъ учебника патологіи вещественнаго обмѣна ф. Noordena. Москва. 1897.

IV. Популярныя физіологическія произведенія.

77. Растительные акты въ животной жизни. «Медиц. Вѣстникъ», №№ 26 и 28. 1861.

78. Физіологія растительныхъ процессовъ, «Вѣстникъ Европы», №№ 10 и 12. 1870.

79. Физіологическіе очерки. Спб. 1884.

80. Физіологическіе очерки, 2-е изданіе въ 2-хъ частяхъ. Спб. 1898.

81. Участіе нервной системы въ рабочихъ движеніяхъ человѣка. Популярная статья. 1900.

82. Участіе органовъ чувствъ въ работѣ рукъ у зрячаго и слѣпого «Сборникъ въ помощь евреямъ, пострадавшимъ отъ неурожая». 1901.

V. Сочиненія физіолого-психологическаго характера.

83. Рефлексы головного мозга. «Медицинск. Вѣстн.» №№ 47 и 48. 1863.

84. Рефлексы головного мозга. 2 дополн. изд. Спб. 1866.

85. Замѣчанія на книгу г. Кавелина: «Задачи психологіи». Вѣсти. Европы. № 11. 1872.

86. Кому и какъ разрабатывать психологію. Вѣстникъ Европы. № 4. 1873.

87. Объ элементахъ зрительнаго мышленія. Врачебн. Вѣдомости. №№ 15, 17, 19, 21 и 22. 1877.

88. Элементы мысли. Вѣсти. Европы. №№ 3 и 4. 1878.

89. Ученіе о несвободѣ воли съ практической стороны. Вѣстн. Европы. № 1. 1881.

90. Впечатлѣнія и дѣйствительность. Вѣсти. Европы. 1890.

91. Предметная мысль и дѣйствительность. Сборникъ въ пользу голодающихъ. Москва. 1892.

92. О предметномъ мышленіи съ физіологической точки зрѣнія. Рѣчь на IX съѣздѣ русскихъ естествоиспытателей и врачей 4 янв. 1894. Русская Мысль. 1894.

93. Элементы мысли (прежняя статья, исправленная и значительно дополненная) Научное Слово. 1903.

VI. Разныя статьи.

94. Бѣглый очеркъ научной дѣятельности русскихъ университетовъ по естествознанію за послѣднее двадцатипятилѣтіе. Вѣстникъ Европы. № 11. 1883.

95. Германъ фонъ-Гельмгольцъ, какъ физіологъ. Рѣчь въ засѣданіи И. О. Л. Е. А. и Э. 16 ноября 1894 г. Русская Мысль. 1894.

96. О дѣятельности Гальвани и Дю-Буа-Реймона въ области животнаго электричества. Рѣчь въ засѣданіи И. О. Л. Е. А. и Э. Труды физіологическаго института Московскаго университета, V. 1899.

С. АВЕРИНЦЕВЪ.

RHIZOPODA ПРѢСНЫХЪ ВОДЪ.

(Съ 5 таблицами).

ВВЕДЕНІЕ.

Еще лѣтомъ 1899 г., занимаясь на Бологовской Біологической станціи систематическимъ изученіемъ *Protozoa*, я заинтересовался прѣсноводными корненожками и тогда же задумалъ обработать ихъ монографически. Въ теченіе ряда лѣтъ мной постепенно собирались необходимые для этого систематическіе матеріалы, однако, больше всего я обращалъ вниманіе на морфологическое изученіе *Rhizopoda* и на ихъ исторію развитія.

Хотя систематическая часть моихъ наблюденій, касающаяся голыхъ *Rhizopoda*, еще не закончена, вслѣдствіе сложности вопроса и необходимости примѣнить для отличія однихъ видовъ отъ другихъ не только данныя, добытыя при изученіи исторіи ихъ развитія, но и матеріалы, полученные при сравнительномъ изслѣдованіи химическаго состава ихъ включеній, тѣмъ не менѣе я считаю возможнымъ теперь же опубликовать въ двухъ частяхъ—морфологію вообще всѣхъ прѣсноводныхъ корненожекъ и, затѣмъ, систематику *Rhizopoda testacea* прѣсныхъ водъ.

Что касается общей части, то я старался по возможности быть краткимъ, чтобы не увеличивать размѣра работы, а также, чтобы чрезмѣрными длиннотами не нарушать цѣлостности всего матеріала. Наиболѣе я стремился выдѣлить главу о размноженіи *Rhizopoda*, въ которой, отмѣчая добытыя до сихъ поръ данныя, я пытался намѣтить также вопросы, еще требующіе разрѣшенія.

Небольшая часть входящихъ въ настоящую работу наблюденій была уже опубликована мною раньше, большинство же

вопросовъ, которые здѣсь разобраны подробно только настолько, насколько это позволяли мнѣ рамки общаго монографическаго описанія, въ самомъ непродолжительномъ времени будутъ обстоятельно разработаны въ отдѣльныхъ статьяхъ.

Что касается систематической части, то, не смотря на недавнюю работу Penard'a—«*Faune rhizopodique du bassin du Léman*» (1902), я считаю появленіе ея вполнѣ умѣстнымъ, такъ какъ Penard, по моему мнѣнію, не отдѣлилъ систематическую часть отъ своихъ прочихъ наблюденій, далъ слишкомъ много матеріала, не оттѣнивъ наиболѣе существенныхъ признаковъ, пригодныхъ при опредѣленіи отдѣльныхъ видовъ, и, что всего важнѣе, мало удѣлилъ вниманія синонимикѣ *Rhizopoda* и не помѣстилъ таблицъ для опредѣленія видовъ [1]).

При описаніи отдѣльныхъ видовъ я не привожу разнорѣчивыхъ описаній различныхъ наблюдателей, опять-таки боясь слишкомъ увеличить размѣры монографіи, при чемъ, однако, при всѣхъ видахъ мною, насколько это было въ моихъ силахъ, даются возможно полныя литературныя указанія, а также и синонимика, въ большинствѣ случаевъ начиная съ 1879 г., такъ что пользуясь алфавитнымъ указателемъ къ монографіи Leidy (1879) и моимъ указателемъ, легко составить всю синонимику для любого вида *Rhizopoda testacea*.

Большая часть видовъ описана мною на основаніи собственныхъ наблюденій по матеріаламъ, собраннымъ на Бологовской Біологической станціи (Новгородская и Тверская губ.), въ окрестностяхъ Петербурга и на Мурманской Біологической станціи. Матеріалъ изъ Ярославской губ. былъ мнѣ любезно доставленъ Д. К. Третьяковымъ, которому пользуюсь случаемъ высказать здѣсь за это мою благодарность.

Рисунки въ систематической части даны исключительно для новыхъ видовъ, такъ какъ оригинальные рисунки всѣхъ

---

[1]) До сихъ поръ таблицы (и то неполныя!) для опредѣленія видовъ пресноводныхъ корненожекъ, насколько мнѣ извѣстно, были даны только С. Mez'омъ въ его «*Mikroskopische Wasseranalyse*» (1898); къ сожалѣнію, недостаточное знакомство автора съ литературой предмета и отсутствіе критики относительно бывшаго въ его распоряженіи матеріала почти совершенно обезцѣниваютъ попытку Mez'a въ этомъ направленіи.

видомъ, значительно увеличивая стоимость печатанія, не много бы прибавили къ тому, что намъ извѣстно изъ рисунковъ Leidy и Penard'a.

Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ высказать свою благодарность Физико-математическому факультету СПБ. Университета и СПБ. Обществу естествоиспытателей за матеріальную поддержку, оказанную ими мнѣ при печатаніи настоящей работы, а также пользуюсь случаемъ выразить здѣсь мою искреннюю признательность глубокоуважаемому проф. В. Т. Шевякову, подъ руководствомъ котораго я началъ свои занятія надъ *Protozoa*.

Апрѣль 1905 года.
Мурманская біологическая станція.

вопросовъ, которые здѣсь разобраны подробно только настолько, насколько это позволяли мнѣ рамки общаго монографическаго описанія, въ самомъ непродолжительномъ времени будутъ обстоятельно разработаны въ отдѣльныхъ статьяхъ.

Что касается систематической части, то, не смотря на недавнюю работу Penard'a—«*Faune rhizopodique du bassin du Léman*» (1902), я считаю появленіе ея вполнѣ умѣстнымъ, такъ какъ Penard, по моему мнѣнію, не отдѣлилъ систематическую часть отъ своихъ прочихъ наблюденій, далъ слишкомъ много матеріала, не оттѣнилъ наиболѣе существенныхъ признаковъ, пригодныхъ при опредѣленіи отдѣльныхъ видовъ, и, что всего важнѣе, мало удѣлилъ вниманія синонимикѣ *Rhizopoda* и не помѣстилъ таблицъ для опредѣленія видовъ [1]).

При описаніи отдѣльныхъ видовъ я не привожу разнорѣчивыхъ описаній различныхъ наблюдателей, опять-таки боясь слишкомъ увеличить размѣры монографіи, при чемъ, однако, при всѣхъ видахъ мною, насколько это было въ моихъ силахъ, даются возможно полныя литературныя указанія, а также и синонимика, въ большинствѣ случаевъ начиная съ 1879 г., такъ что пользуясь алфавитнымъ указателемъ къ монографіи Leidy (1879) и моимъ указателемъ, легко составить всю синонимику для любого вида *Rhizopoda testacea*.

Большая часть видовъ описана мною на основаніи собственныхъ наблюденій по матеріаламъ, собраннымъ на Бологовской Біологической станціи (Новгородская и Тверская губ.), въ окрестностяхъ Петербурга и на Мурманской Біологической станціи. Матеріалъ изъ Ярославской губ. былъ мнѣ любезно доставленъ Д. К. Третьяковымъ, которому пользуюсь случаемъ высказать здѣсь за это мою благодарность.

Рисунки въ систематической части даны исключительно для новыхъ видовъ, такъ какъ оригинальные рисунки всѣхъ

---

[1]) До сихъ поръ таблицы (и то неполныя!) для опредѣленія видовъ пресноводныхъ корненожекъ, насколько мнѣ извѣстно, были даны только С. Mez'омъ въ его „*Mikroskopische Wasseranalyse*“ (1898); къ сожалѣнію, недостаточное знакомство автора съ литературой предмета и отсутствіе критики относительно бывшаго въ его распоряженіи матеріала почти совершенно обезцѣниваютъ попытку Mez'a въ этомъ направленіи.

видовъ, значительно увеличивая стоимость печатанія, не много бы прибавили къ тому, что намъ извѣстно изъ рисунковъ Leidy и Penard'a.

Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ высказать свою благодарность Физико-математическому факультету СПБ. Университета и СПБ. Обществу естествоиспытателей за матеріальную поддержку, оказанную ими мнѣ при печатаніи настоящей работы, а также пользуюсь случаемъ выразить здѣсь мою искреннюю признательность глубокоуважаемому проф. В. Т. Шевякову, подъ руководствомъ котораго я началъ свои занятія надъ *Protozoa*.

Апрѣль 1905 года.
Мурманская біологическая станція.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ЧАСТЬ I. Стр.

1. Протоплазма . . . . . 1—12
   Физическія свойства протоплазмы 1
   Дифференцировка и структура протоплазмы 2
   Токи протоплазмы 7
   Цвѣтъ протоплазмы 7
   Псевдоподіи 8
   Выдѣленіе протоплазмой клейкихъ веществъ 10
   Эпиподіи 12
2. Различныя включенія протоплазмы . . . . . 14—32
   Пищевыя вакуоли 14
   Кристаллическія включенія 15
   Включенія, вызывающія окраску протоплазмы 21
   Запасныя пищевыя вещества 22
   Зерна крахмала и парамила 23
   Жировыя капли 25
   Несокращающіяся вакуоли 25
   Пеечинки и резервныя пластинки 25
   Пузырьки газа 26
   Біофитныя бактеріи 27
   Зоохлореллы 29
   Хроматофоры 32
3. Сократительныя вакуоли . . . . . 32—38
   Число и положеніе сократительныхъ вакуолей 33
   Процессъ сокращенія и функція сократительныхъ вакуолей 34
4. Ядро . . . . . 38—44
   Форма число и положеніе ядеръ 38
   Оболочка ядра 39
   Структура ядра 40
   Внутри-ядерныя тѣльца 42
5. Хромидіи . . . . . 44—47
   Расположеніе и строеніе хромидій 44

Стр.

6. Раковинка . . . . . 47—69
Форма раковинки. 48
Матеріалъ раковинки 56
Структура и составъ раковинокъ. 62
7. Размноженіе . . . . . 69—105
Дѣленіе въ свободномъ состояніи. 70
Образованіе раковинокъ 78
Коловіи 81
Плазмогамія. 81
Аггрегаціи 83
Коньюгація. 84
Копуляція. 86
Инцистированіе и связанныя съ нимъ явленія. 88
Многоядерность корненожекъ, какъ періодическое явленіе 97
Отмираніе. 102
Циклъ процессовъ размноженія у различныхъ Rhizopoda. 103
8. Пища прѣсноводныхъ корненожекъ. 105
9. Распространеніе корненожекъ. . . . . 105—107
10. Понятіе о видѣ у прѣсноводныхъ корненожекъ. . . . . 107—109
Списокъ литературы. 110
Объясненіе рисунковъ. 117

ЧАСТЬ II.

Классификація прѣсноводныхъ корненожекъ. 121
Lobosa . . . . . 132—257
Сем. Arcellina 132
„ Difflugina. 169
„ Nebelida. 222
Filosa. . . . . 258—323
Сем. Gromiina 258
„ Euglyphina 280
„ Amphistomina 316
„ Polystomina. 322
Reticulosa. . . . . 324—341
Сем. Allogromida 324
Литература 352
Объясненіе рисунковъ (табл. V) 340
Алфавитный списокъ семействъ, родовъ и видовъ прѣсноводныхъ Rhizopoda testacea 342
Resumé 347
Опечатки 352

Rhizopoda прѣсныхъ водъ.

I.

С. В. Аверинцева.

Съ 4-мя таблицами (I—IV).

1. Протоплазма.

Физическія свойства протоплазмы.

Консистенція, а вмѣстѣ съ ней, конечно, и химическія свойства протоплазмы, представляющей сложный комплексъ крайне измѣнчивыхъ и разнообразныхъ веществъ, варьируютъ не только у представителей различныхъ видовъ прѣсноводныхъ корненожекъ, но даже у одного и того же индивида въ разные періоды его жизни.

О степени плотности, или о консистенціи протоплазмы мы судимъ, главнымъ образомъ, по ея свѣтопреломляемости и текучести, при чемъ первая возрастаетъ, а послѣдняя убываетъ параллельно съ уплотненіемъ протоплазмы, въ чемъ легко убѣдиться, наблюдая рядъ лишенныхъ раковинки корненожекъ— *Amoeba limax*, *Amoeba proteus*, *Pelomyxa palustris*, *Amoeba verrucosa* (*Amoeba terricola*), *Amphizonella*.

Отъ текучести протоплазмы зависитъ, между прочимъ, форма псевдоподій, такъ что у одной и той же амебы, напримѣръ у *Amoeba proteus*, мы находимъ псевдоподіи различной формы, смотря по тому, въ какой періодъ жизни мы ее наблюдаемъ. Обычно встрѣчаются широкія, лопастныя псевдоподіи; напротивъ, у амебъ молодыхъ, не достигшихъ еще предѣльной величины, онѣ имѣютъ видъ длинныхъ и тонкихъ ложноножекъ *Amoeba radiosa*.

Псевдоподіямъ раковинной корненожки *Trinema* (а также и нѣкоторыхъ другихъ *Rhizopoda filosa*) свойственна, по большей части, полужидкая, вязкая консистенція, иногда же, наоборотъ, онѣ уплотняются настолько, что могутъ принимать видъ зигзагообразно-изогнутыхъ тонкихъ отростковъ.

Дифференцировка и структура протоплазмы.

Изслѣдуя болѣе подробно структуру протоплазмы прѣсноводныхъ, лишенныхъ раковинки корненожекъ, мы прежде всего замѣчаемъ у нихъ различіе въ дифференцировкѣ наружнаго и внутренняго слоевъ. Въ то время, какъ для большинства формъ характерно присутствіе однородной, прозрачной, сильно преломляющей свѣтъ эктоплазмы и зернистой энтоплазмы, у *Biomyxa porrecta* (= *B. vagans*), *Biomyxa* (= *Gymnophrys*) *cometa* и *Arachnula impatiens* нельзя обнаружить даже слѣдовъ подобной дифференцировки на два различныхъ слоя. Почти то же самое мы находимъ и у формъ, снабженныхъ раковинкой; въ протоплазмѣ большинства изъ нихъ можно различить нѣсколько слоевъ или зонъ, и въ то же время у формъ, соотвѣтствующихъ только что упомянутымъ *Biomyxa* и *Arachnula*—именно у *Allogromia*, *Rhynchogromia*, *Diplogromia* и *Lieberkühnia*—нѣтъ даже намека на зональное расположеніе протоплазмы.

Возможно, что различіе между экто- и энтоплазмой отчасти сводится къ различію физическихъ условій ихъ существованія, чѣмъ, вѣроятно, объясняется и тотъ фактъ, что при самыхъ тщательныхъ изслѣдованіяхъ нельзя найти рѣзкой границы между этими двумя протоплазматическими слоями.

Наблюдая за образованіемъ псевдоподій у нѣкоторыхъ амебъ съ дифференцированной протоплазмой, я подмѣтилъ то же, что было уже описано большинствомъ натуралистовъ, занимавшихся до сихъ поръ этимъ вопросомъ (ср. Wallich **1863a**; Bütschli **1880—82**, стр. 99, Rhumbler **1898a**, стр. 149), а именно, что эктоплазма возникаетъ изъ энтоплазмы, вслѣдствіе уплотненія этой послѣдней при соприкосновеніи съ окружающей организмъ водой [1]).

Однако, существованіе совершенно не дифференцирован-

---

[1]) Взглядъ Maggi (**1876**, стр. 547; **1876a**, стр. 435) и Cattaneo (**1879**, стр. 339) на присутствіе у корненожекъ еще третьяго, средняго слоя, или мезоплазмы я считаю лишеннымъ всякаго основанія, такъ какъ нѣтъ ровно никакихъ ни морфологическихъ, ни физіологическихъ указаній на его самостоятельное существованіе.

ныхъ формъ ставитъ извѣстныя границы примѣненію подобнаго, столь простого и понятнаго объясненія, заставляя искать полнаго рѣшенія вопроса не только въ наличности извѣстныхъ внѣшнихъ условій, но и въ существованіи еще мало извѣстныхъ внутреннихъ, повидимому, химическихъ различій въ составѣ самой протоплазмы.

Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что протоплазма *Rhizopoda* представляетъ собой пѣнистую эмульсію жидкихъ и полу-жидкихъ веществъ, согласно со взглядами Bütschli (**1892**) и его школы. Мнѣ не разъ удавалось на живыхъ корненожкахъ (*Amoeba*, *Hyalosphenia*, *Placocista*), на фиксированныхъ и окрашенныхъ препаратахъ (псевдоподіи и липодіи *Nebela*, *Cyphoderia*), а особенно на разрѣзахъ (*Pelomyxa*, *Difflugia*) убѣждаться въ существованіи у нихъ мельчайшей сѣти неправильныхъ многоугольниковъ, представляющихъ собой сѣченіе стѣнокъ пузырьковъ, или альвеолъ протоплазмы (ср. табл. 1 рис. 17). Согласно вышеупомянутому взгляду на причину дифференцировки энто- и эктоплазмы, подобная альвеолярная, или ячеистая структура должна быть присуща какъ тому, такъ и другому протоплазматическому слою, не смотря на ихъ видимое несходство; и дѣйствительно, это теоретическое предположеніе вполнѣ подтверждается непосредственнымъ изученіемъ препаратовъ; все отличіе эктоплазмы состоитъ лишь въ томъ, что ячеи ея меньше ячей энтоплазмы и содержимое ихъ менѣе богато водой, почему свѣтопреломляемость ихъ почти одинакова со свѣтопреломляемостью стѣнокъ альвеолъ.

Между прочимъ, Greef (**1891**, стр. 600—601, **1891a**, стр. 604—605) нашелъ, что къ безструктурной эктоплазмѣ *Amoeba terricola* (= *A. verrucosa?*) *Amoeba fibrillosa* (= *Amoeba terricola-verrucosa*) прикрѣпляются изнутри особыя сократительныя фибриллы; однако, мнѣ ни разу не удавалось обнаружить никакого слѣда сократительныхъ элементовъ у этой амебы, вслѣдствіе чего я склоненъ предполагать, что Greef'омъ наблюдались не міонемы, а бактеріи или какія-нибудь другія протоплазматическія и даже, быть можетъ, искусственныя образованія [1]).

[1]) Ср. также Schubotz **1905**, стр. 12.

Эктоплазма у различныхъ голыхъ корненожекъ достигаетъ не одинаковой степени уплотненія: отъ жидкой, текучей—до очень плотной, сильно преломляющей свѣтъ; въ послѣднемъ случаѣ наружные слои ея отвердѣваютъ иногда настолько, что превращаются въ довольно толстую, гибкую, складчатую оболочку, вѣрнѣе—пелликулу (*Amoeba verrucosa*), временами достигающую еще бо́льшей степени уплотненія и обособленія (*Amphizonella*, *Cochliopodium*). Въ послѣднемъ случаѣ мы уже имѣемъ дѣло съ протоплазматическимъ образованіемъ, напоминающимъ собою панцырь нѣкоторыхъ инфузорій (*Coleps*, *Tiarina*), при чемъ оболочка эта все таки еще значительно отличается отъ раковинки, что доказывается, во-первыхъ, рядомъ химическихъ реакцій, указывающихъ на ея бѣлковый характеръ (сравнительно слабая сопротивляемость дѣйствію пищеварительныхъ ферментовъ и щелочей, реакціи—ксантопротеиновая, Миллона и пр.), и во-вторыхъ, ея морфологической необособленностью отъ прилежащихъ слоевъ протоплазмы [1]).

Обращаясь къ разсмотрѣнію протоплазмы раковинныхъ корненожекъ, мы встрѣчаемъ среди нихъ, какъ уже было сказано, формы или совершенно лишенныя какой бы то ни было дифференцировки, или же отличающіяся извѣстной степенью обособленія различныхъ отдѣловъ ихъ тѣла какъ въ структурномъ, такъ и въ физіологическомъ отношеніяхъ.

Bütschli (**1880—82**, стр. 100) различалъ у *Euglypha*, *Trinema* и *Platoum* двѣ зоны протоплазмы: переднюю—ближайшую къ отверстію раковинки—зернистую и заднюю—гомогенную: тѣ же двѣ зоны, но только обратно расположенныя, существуютъ, по его мнѣнію, и у *Cyphoderia*.

Позднѣйшія наблюденія надъ различными раковинными корненожками измѣнили и дополнили это подраздѣленіе. Шевяковъ (**1888**, стр. 196—201), напримѣръ, нашелъ у *Euglypha* три зоны: переднюю—альвеолярную (локомоторную), среднюю—

---

[1]) Что касается *Amphizonella*, то мои наблюденія расходятся съ наблюденіями Greef'a (**1888**, стр. 99), описывающаго у нея не только одну, но даже двѣ, вложенныхъ одна въ другую раковинки, изъ которыхъ наружная образуется позднѣе внутренней. Penard (**1902**, стр. 168) тоже нашелъ у *Amphizonella* хитиновую, покрытую слизью раковинку.

зернистую (пищеварительную) и заднюю—гіалиновую (репродуктивную). Penard (1890, стр. 44) въ протоплазмѣ той же *Euglypha* видитъ уже четыре зоны, дѣля альвеолярную протоплазму на два слоя—во-первыхъ, собственно альвеолярный и во-вторыхъ, слой, изъ протоплазмы котораго образуются псевдоподіи.

Въ протоплазмѣ *Difflugia*, *Nebela* и *Hyalosphenia* тотъ же авторъ допускаетъ присутствіе только двухъ зонъ: передней—зернистой, наполненной пищевыми вакуолями, и задней—болѣе свѣтлой, гомогенной.

Rhumbler (1896, стр. 59) у *Cyphoderia* различаетъ четыре зоны—1) гомогенную (альвеолярную), 2) содержащую пищевыя частицы, 3) содержащую элементы, идущіе на образованіе дочерней раковинки и, наконецъ, 4) содержащую выдѣлительныя (?) тѣльца.

На основаніи своихъ собственныхъ наблюденій, я могу прежде всего указать на то, что дѣленіе на зоны имѣетъ только приблизительную цѣнность для всѣхъ этихъ формъ [1]), такъ какъ оно находится въ полной зависимости отъ разнообразныхъ физико-химическихъ явленій, разыгрывающихся въ протоплазмѣ, и объ измѣнчивости которыхъ мы можемъ судить по сложности и періодичности жизненныхъ процессовъ.

Здѣсь еще рѣзче и глубже, чѣмъ у корненожекъ, лишенныхъ раковинки, сказывается зависимость протоплазматической структуры отъ того періода жизнедѣятельности, въ какомъ находится наблюдаемый организмъ.

Не рѣдки случаи, когда для того же самаго вида мы можемъ притти къ совершенно противоположнымъ выводамъ относительно послѣдовательности въ расположеніи его протоплазматическихъ зонъ.

Подчасъ, среди корненожекъ, напримѣръ у *Nebela*, взятыхъ изъ одной и той же культуры, попадаются экземпляры, въ которыхъ пищевыя частицы и резервныя кремневыя пластинки или замѣщающія ихъ образованія биткомъ наполняютъ всю протоплазму, за исключеніемъ незначительныхъ участковъ въ

[1]) Ср. Gruber 1886, стр. 5—8.

переднемъ и задиемъ концахъ тѣла, и, одновременно съ этимъ, попадаются также экземпляры, въ которыхъ вполнѣ хорошо можно различить четыре зоны: 1) гомогенную, 2) пищевую, 3) экскреторную и секреторную и 4) околоядерную, наполненную хроматиновыми зернистостями (такъ называемыми хромидіями).

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ протоплазматическомъ слоѣ, наполненномъ пищевыми вакуолями, мы одновременно находимъ какъ продукты дезассимиляціи, въ видѣ экскреторныхъ зеренъ и фекальныхъ массъ, такъ и пластинки, идущія на образованіе новыхъ раковинокъ.

У *Euglypha*, параллельно съ экземплярами, вполнѣ соотвѣтствовавшими описанію Шевякова, я встрѣчалъ экземпляры, въ которыхъ можно было различить 4 зоны: 1) гомогенную, 2) зону пищевыхъ частицъ, 3)—экскреторныхъ зеренъ и 4) зону хроматиновыхъ зернистостей, или хромидій

Напротивъ, у *Placocista*, по большей части, можно видѣть только три зоны: гомогенную, пищевыхъ, экскреторныхъ и секреторныхъ частицъ и околоядерную (хромидіальную). У *Difflugia* различаютъ тоже три слоя: гомогенный, пищевыхъ частицъ (вмѣстѣ съ песчинками) и хроматиновыхъ зернистостей.

Общимъ для большинства прѣсноводныхъ раковинныхъ корненожекъ, въ нормальномъ вегатативномъ состояніи, будетъ дѣленіе ихъ протоплазмы на три, не строго обособленныя одна отъ другой зоны: гомогенную, мелко-ячеистую, дающую начало псевдоподіямъ, зону-процессовъ ассимиляціи и дезассимиляціи, съ крупно-ячеистой протоплазмой, выполненной пищевыми вакуолями и продуктами экскреторной и секреторной дѣятельности организма и, наконецъ, околоядерную зону, въ протоплазмѣ которой находятся хроматиновыя зернистости или хромидіи (ср. табл. II рис. 45). При этомъ, конечно, не надо упускать изъ вида и того, что наружный слой протоплазмы, находящійся непосредственно подъ раковинкой и напоминающій эктоплазму голыхъ корненожекъ (*Rhizopoda nuda*), въ морфологическомъ отношеніи соотвѣтствуетъ гомогенной, мелкоячеистой плотоплазмѣ передней, локомоторной зоны.

У тѣхъ корненожекъ, раковинка которыхъ имѣетъ укоро-

ченную главную ось и напоминаетъ дискъ, напр. у *Arcella* и *Centropyxis*, протоплазматическіе слои располагаются концентрически вокругъ ротового отверстія, въ той же послѣдовательности, что и у другихъ *Rhizopoda testacea*. Однако, у формъ съ билатерально-симметричной раковинкой *(Centropyxis)* толщина протоплазматическихъ слоевъ не одинакова въ направленіи передне-задней оси по ту и другую сторону выходного отверстія раковинки, такъ что и въ строеніи ихъ протоплазмы замѣчается та же билатеральная симметрія, что и въ строеніи раковинки.

Особенно цѣнныя указанія, какъ мы увидимъ ниже, расположеніе протоплазматическихъ слоевъ даетъ при изученіи явленій размноженія,—именно коньюгаціи, копуляціи,—и при сравненіи этихъ послѣднихъ съ плазмогаміей.

Токи протоплазмы.

Тогда какъ у многихъ голыхъ корненожекъ легко наблюдать токи зернистой энтоплазмы, происходящіе въ различныхъ направленіяхъ и являющіеся результатомъ измѣненія поверхностнаго натяженія въ различныхъ частяхъ клѣтки, въ протоплазмѣ большинства раковинныхъ формъ (за исключеніемъ *Rhizopoda reticulosa*) гораздо труднѣе обнаружить подобные токи, благодаря непрозрачности раковинокъ и болѣе устойчивому равновѣсію въ частяхъ протоплазмы, защищенныхъ отъ вліянія внѣшнихъ раздраженій. Однако, и здѣсь, при болѣе продолжительныхъ наблюденіяхъ, возможно подмѣтить перемѣщеніе отдѣльныхъ участковъ протоплазмы, особенно у крупныхъ *Rhizopoda* (напримѣръ *Difflugia*), предварительно отпрепарированныхъ отъ раковинки. Особенно усиленные токи въ протоплазмѣ *Rhizopoda testacea* развиваются во время процессовъ дѣленія и коньюгаціи.

Цвѣтъ протоплазмы.

Протоплазма корненожекъ, по большей части, безцвѣтна или окрашена въ слабый голубовато-зеленоватый цвѣтъ. Что же

касается протоплазмы — жёлтой *(Amoeba citrina)*, красной *(Hyalodiscus rubicundus)* или фіолетовой *(Amphizonella)*, то эта окраска есть результатъ усвояющей дѣятельности организма, т. е. она принадлежитъ не собственно протоплазмѣ, а различнымъ ея включеніямъ, будутъ ли то хроматофоры водорослей, попавшіе въ корненожку вмѣстѣ съ пищей и измѣнившіе свой цвѣтъ подъ вліяніемъ ея пищеварительныхъ ферментовъ *(Hyalodiscus?)*, или же окрашенные секреторные и экскреторные продукты въ болѣе узкомъ смыслѣ этого слова.

Псевдоподіи.

Для передвиженія и захвата пищи *Rhizopoda* образуютъ особые отростки, или псевдоподіи, между которыми мы различаемъ нѣсколько отдѣльныхъ типовъ, соотвѣтственно съ ихъ формой и структурой.

У корненожекъ, обладающихъ болѣе или менѣе ясно выраженной дифференцировкой протоплазмы на отдѣльныя зоны, псевдоподіи образуются, по большей части, изъ гомогенной, альвеолярной, лишенной зеренъ протоплазмы (эктоплазмы), рѣдко вѣтвятся и въ нормальныхъ условіяхъ почти никогда не сливаются между собой, тогда какъ у формъ съ зернистой, не дифференцированной протоплазмой онѣ, достигая очень большой длины, всегда вѣтвятся, въ высокой степени способны къ сліянію другъ съ другомъ, образуя родъ сѣти, и обладаютъ при этомъ ясно выраженными токами зеренъ, идущими въ различныхъ направленіяхъ по поверхности псевдоподій *(Rhizopoda reticulosa)*. Среди псевдоподій перваго типа мы различаемъ такъ называемыя,—лобоподіи—сравнительно короткіе, закругленные на концѣ, пальцевидные протоплазматическіе отростки, въ осевой части которыхъ у нѣкоторыхъ видовъ бываютъ замѣтны токи зеренъ, и — филоподіи — тонкія, нитевидныя, временами вѣтвящіяся, однородныя, лишенныя зернистости образованія, иногда винтообразно закручивающіяся или зигзагообразно изгибающіяся.

Съ перваго взгляда, филоподіи имѣютъ значительное морфологическое сходство съ псевдоподіями *Heliozoa*, но эти

послѣднія обладаютъ, во-первыхъ, ясно выраженнымъ поверхностнымъ токомъ зеренъ и, во-вторыхъ, совершенно иначе относятся къ поляризованному свѣту, чѣмъ филоподіи.

Наблюдая псевдоподіи *Heliozoa (Actinosphaerium)*, я пришелъ къ заключенію, что онѣ способны двояко преломлять свѣтъ и напоминаютъ въ этомъ отношеніи положительные одноосные кристаллы, при чемъ ихъ оптическая ось упругости совпадаетъ съ направленіемъ псевдоподій, тогда какъ у филоподій различныхъ *Rhizopoda testacea* нельзя было ни разу замѣтить ничего подобнаго. Такое же отсутствіе способности поляризовать свѣтъ гораздо раньше было констатировано Engelmann'омъ (**1875**, стр. 454) у лобоподій нѣкоторыхъ амебъ.

На заднемъ концѣ различныхъ амебъ (если разсматривать амебу по отношенію къ направленію ея движенія) мы очень часто можемъ видѣть отростки уплотненной эктоплазмы, густо покрытые, на подобіе щетки, особыми, то длинными и тонкими, то короткими и болѣе утолщенными псевдоподіями: эти послѣднія описывались различными авторами, при чемъ нѣкоторые думали (ср. Penard **1902**, стр. 615), что подобныя псевдоподіи играютъ большую, чуть ли не имъ однѣмъ принадлежащую роль при захватываніи пищи. Я не могу вполнѣ согласиться съ этимъ мнѣніемъ, такъ какъ не разъ наблюдалъ, какъ пищевыя частички попадали въ протоплазму амебы въ различныхъ частяхъ ея тѣла, не исключая, конечно, и этихъ щетковидныхъ псевдоподій.

Псевдоподіи нѣкоторыхъ видовъ *Rhizopoda testacea filosa* и *reticulosa* образуютъ какъ бы пучекъ вѣтвей, расходящихся отъ одного общаго ствола (*Pseudopodienstiel* нѣмецкихъ авторовъ), отдѣляющагося отъ тѣла корненожки и выходящаго черезъ отверстіе раковинки наружу (*Platoum, Difrema, Lieberkühnia, Allogromia, Rhynchogromia*); однако, этотъ признакъ нельзя считать вполнѣ постояннымъ и характернымъ для указанныхъ формъ, такъ какъ мнѣ приходилось наблюдать случаи, когда присутствіе подобныхъ псевдоподій оказывалось сомнительнымъ и могло быть допустимо только съ нѣкоторой натяжкой, потому что совершенно немыслимо было указать

границу между собственно тѣломъ корненожки и общимъ стволомъ псевдоподій.

Выдѣленіе протоплазмой клейкихъ веществъ.

При укорачиваніи и втягиваніи лобоподій, поверхность ихъ, прежде всего, принимаетъ волнистый, бугорчатый видъ и, затѣмъ, въ центральной части такихъ псевдоподій обособляется правильно очерченная, цилиндрическая, медленно уменьшающаяся въ длину и параллельно съ этимъ увеличивающаяся въ діаметрѣ осевая часть («*canal adhérent* (?) Penard'a **1890**, стр. 76), напоминающая нѣсколько центральный стержень псевдоподій *Heliozoa* и эпиподій нѣкоторыхъ *Rhizopoda testacea* (табл. I, рис. 19).

Появленіе волнистости снаружи сокращающихся лобоподій объясняется, по моему мнѣнію, съ одной стороны, неравномѣрнымъ укорачиваніемъ наружнаго и внутренняго ихъ слоевъ, а съ другой—выдѣленіемъ на поверхности псевдоподій капелекъ клейкаго, слизистаго вещества.

Особенно сильно выдѣляется такое вещество на поверхности лобоподій при механическомъ раздраженіи (ср. Verworn **1889**, стр. 75 и сл., Rhumbler **1898a**, стр. 158—172). Однако, какъ я убѣдился, подобныя клейкія выдѣленія образуются во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда лобоподіи корненожекъ при сокращеніи соприкасаются съ посторонними предметами. Нерѣдко можно наблюдать, какъ при движеніи по предметному стеклу конецъ втягивающихся псевдоподій *Nebela* или *Difflugia* утончается, становится какъ бы зазубреннымъ, и отъ него тянутся длинныя, необычайно тонкія нити слизистаго клейкаго вещества, мѣстами прилипающія къ стеклышку; конечно, параллельно съ укорачиваніемъ псевдоподій, эти нити удлиняются, утончаются и, наконецъ, обрываются; при этомъ благодаря эластичности, оторвавшіеся отъ лобоподій концы нитей моментально сокращаются и свертываются въ маленькій шарикъ, остающійся на стеклѣ (табл. I рис. 19a—e).

Повидимому, филоподіи корненожекъ обладаютъ точно такимъ же свойствомъ выдѣлять клейкое вещество при раздра-

женіи; однако, вѣроятно, благодаря крайне незначительнымъ количествамъ, въ которыхъ оно отдѣляется, видѣть его нити мнѣ никогда не приходилось.

Указанное свойство, конечно, значительно облегчаетъ захватываніе псевдоподіями *Rhizopoda* различныхъ постороннихъ тѣлъ, въ видѣ песчинокъ и т. п. образованій, а также—и передвиженіе корненожекъ по субстрату.

Rhumbler (1898a, стр. 170—171) полагаетъ, что клейкое вещество, выдѣляемое различными *Rhizopoda nuda* и *testacea*, есть ни что иное, какъ мгновенно измѣняющаяся протоплазма,—я же скорѣе склоненъ видѣть въ немъ продуктъ секреторной дѣятельности этой послѣдней—ея эксудатъ, тогда какъ количество самой протоплазмы остается въ данный моментъ неизмѣннымъ.

Rhumbler'у, между прочимъ, случайно удалось наблюдать склеиваніе другъ съ другомъ раковинокъ *Cyphoderia* (1896, стр. 61); онъ объясняетъ этотъ фактъ присутствіемъ очень тонкаго слоя протоплазмы, одѣвающаго снаружи раковинку *(d. perithalame Sarcodemantel)*. Я повторилъ его опыты не только надъ *Cyphoderia*, но также надъ *Lecquerusia*, *Arcella*, *Hyalosphenia*, *Nebela*, *Euglypha* и *Trinema*. Въ то время какъ у *Lecquerusia*, *Nebela* и *Euglypha* мнѣ ни разу не удалось получить положительныхъ результатовъ, раковинки *Arcella*, *Hyalosphenia*, *Cyphoderia* и *Trinema* иногда, хотя рѣдко, склеивались между собою, при чемъ при отдѣленіи ихъ другъ отъ друга возможно было въ нѣкоторыхъ случаяхъ видѣть между ними тоненькую нить клейкаго вещества.

Въ виду этого я пришелъ къ выводу, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ явленіемъ, наступающимъ періодически въ жизни различныхъ *Rhizopoda*, такъ что отрицательные результаты, полученные мной съ нѣкоторыми, выше указанными формами, не могутъ считаться окончательными; напротивъ, я склоненъ думать, что въ жизни всѣхъ вообще раковинныхъ корненожекъ бываютъ моменты, когда протоплазма ихъ одѣваетъ тонкимъ слоемъ наружную поверхность раковинокъ и выдѣляетъ при раздраженіи клейкое вещество.

Въ то же время я ни разу не видѣлъ нитей, будто бы слу-

жащихъ для прикрѣпленія корненожекъ то къ субстрату, то другъ къ другу, которыя описывались Penard'омъ у *Nebela lageniformis*, *Euglypha*, *Trinema* и *Corythion* (**1890**, стр. 80; **1902**, стр. 532, 533) и сравнивались имъ съ нитями биссуса двустворчатыхъ моллюсковъ. Мнѣ кажется, что въ этомъ случаѣ Penard имѣлъ дѣло съ только что описаннымъ выдѣленіемъ клейкаго вещества слоемъ протоплазмы, одѣвающимъ временами раковинку различныхъ *Rhizopoda testacea*. Конечно, сравненіе съ биссусомъ допустимо лишь какъ аналогія, такъ какъ едва ли есть что либо общее въ химическомъ составѣ этихъ образованій.

Эпиподіи.

Протоплазма снабженныхъ раковинкою прѣсноводныхъ корненожекъ, обыкновенно, не выполняетъ сплошь всей полости раковинки, оставляя болѣе или менѣе значительныя пространства, наполненныя водой. Въ этомъ отношеніи можно установить тѣсную зависимость между тѣми процессами, которые происходятъ въ организмѣ и объемомъ тѣла: съ приближеніемъ поры вегетативнаго дѣленія, протоплазма *Rhizopoda* сильно вакуолизируется и заполняетъ все внутреннее пространство раковинки, тогда какъ при наступленіи инцистированія объемъ протоплазмы сильно уменьшается, благодаря ея значительному уплотненію.

У большинства *Rhizopoda testacea* въ вегетативномъ періодѣ жизни мы находимъ, такъ называемыя, «эпиподіи», или особые отростки, при помощи которыхъ тѣло корненожки прикрѣпляется къ внутренней сторонѣ раковинки.

Эти образованія, нѣсколько отличаясь по формѣ отъ псевдоподій, напоминаютъ ихъ тѣмъ, что такъ же, какъ и послѣднія, способны втягиваться и вновь появляться въ различныхъ частяхъ тѣла корненожекъ.

Эпиподій совершенно не наблюдали у *Rhizopoda reticulosa*; онѣ встрѣчаются иногда у нѣкоторыхъ видовъ *Rhizopoda filosa* и всего больше—у *Rhizopoda lobosa*.

Число эпиподій, конечно, неодинаково не только у ра-

личныхъ видовъ, но даже у одного и того же индивида, что совершенно понятно, благодаря только что указанному свойству ихъ измѣнять свою форму.

У нѣкоторыхъ экземпляровъ *Difflugia tuberculata* я насчитывалъ иногда до 80 и болѣе эпиподій, тогда какъ у *Cyphoderia* не болѣе 5, а у *Euglypha*, *Sphenoderia* и *Trinema* мнѣ или вовсе не приходилось ихъ видѣть, или же, въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ, удавалось обнаружить присутствіе двухъ-трехъ эпиподій незначительной длины.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что эти отростки образуются изъ альвеолярной протоплазмы, одѣвающей снаружи тѣло корненожки и напоминающей, какъ по степени свѣтопреломляемости, такъ и по отношенію къ краскамъ, эктоплазму; я не могу согласиться съ Penard'омъ, указывающимъ на чрезвычайную новоспріимчивость эпиподій къ окраскѣ, сравнительно съ обыкновенными псевдоподіями, и считающимъ ихъ поэтому аналогичными осевой части псевдоподіи *Heliozoa* (**1902**, стр. 617). Мнѣ, дѣйствительно, при сокращеній эпиподій различныхъ *Nebela* приходилось иногда видѣть въ нихъ болѣе плотную осевую часть (табл. I, рис. 17), однако, всѣ дальнѣйшія попытки получить какія-нибудь положительныя указанія при изслѣдованіи эпиподій съ поляризованнымъ свѣтомъ совершенно не удались. По большей части, эпиподіи не вѣтвятся (за исключеніемъ *Nebela* и *Cyphoderia*), а только нѣсколько вздуваются въ мѣстахъ прикрѣпленія къ стѣнкѣ раковинки, повидимому, для увеличенія поверхности соприкосновенія (*Difflugia tuberculata*, *Diffl. lobostoma*, *Lecquereusia*, *Nebela*).

Роль эпиподій по Penard'у [1]) (**1902**, стр. 616) двоякая: съ одной стороны онѣ служатъ «органами» прикрѣпленія тѣла корненожки къ раковинкѣ, а съ другой—ускоряютъ втягиванье ея внутрь этой послѣдней. Вполнѣ соглашаясь съ первымъ положеніемъ, я долженъ указать относительно второго на нѣкоторые случаи, когда оно оказывается непримѣнимымъ. Напримѣръ, *Ditrema* и *Amphitrema* имѣютъ очень короткія эпиподіи, которыя никакъ не могутъ играть подобной локомотор-

[1]) Ср. также Leidy **1879**, стр. 139.

ной роли, въ каковой, нужно прибавить, и нѣтъ для нихъ никакой необходимости въ виду необычайно узкихъ отверстій раковинки и незначительнаго количества протоплазмы, выходящей наружу, сравнительно со всѣмъ объемомъ ихъ тѣла. Затѣмъ, я не разъ замѣчалъ, что въ нормальныхъ условіяхъ протоплазма нѣкоторыхъ *Rhizopoda* (напримѣръ, *Cyphoderia*) при втягиваніи внутрь раковинки никогда не теряетъ связи съ околоротовой частью этой послѣдней, въ виду чего, надо думать, роль эпиподій различна: или онѣ служатъ только для прикрѣпленія корненожки къ стѣнкамъ раковинки (*Difrema*, *Amphitrema*; околоротовыя эпиподіи), или же вмѣстѣ съ тѣмъ онѣ ускоряютъ втягиваніе тѣла корненожки въ полость раковинки.

---

2. Различныя включенія протоплазмы.

Въ протоплазмѣ корненожекъ мы встрѣчаемъ крайне пеструю смѣсь всевозможныхъ включеній: пищевыя вакуоли, продукты ассимиляціи и дезассимиляціи, резервныя песчинки и пластинки, идущія на образованіе новыхъ раковинокъ, вакуоли жидкости, пузырьки газа, въ рѣдкихъ случаяхъ—хроматофоры и проч.

Пищевыя вакуоли.

Пища, попавшая въ протоплазму корненожки, помѣщается, обыкновенно, въ капелькѣ жидкости, называемой пищевой вакуолью (Bütschli **1880—82**, стр. 101; Greenwood **1887**, стр. 265, 271). Эти вакуоли наблюдаются у всѣхъ прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, за исключеніемъ *Rhizopoda reticulosa*, у которыхъ пища прямо окружена протоплазмой (Le Dantec **1891**, стр. 28).

Целлюлоза, псевдо-хитиновое вещество раковинокъ корненожекъ, извѣстныя составныя части ядра и нѣкоторыя другія образованія не перевариваются, а только размягчаются, оско-

бождаются отъ всѣхъ растворимыхъ въ пищеварительныхъ соковъ веществъ и, наконецъ, сжимаются въ небольшой комочекъ, который, пробывъ нѣкоторое время въ протоплазмѣ корненожки, выбрасывается въ видѣ feces наружу.

Подобный процессъ образованія фекальныхъ массъ мнѣ удалось прослѣдить у различныхъ *Nebela*, гдѣ, въ силу особаго характера ихъ пищи, состоящей, по большей части, изъ другихъ корненожекъ, напримѣръ—*Quadrula*, *Euglypha*, *Trinema*, легко наблюдать послѣдовательное превращеніе заглоченной раковинки въ безформенный, желтоватый комочекъ непереваримыхъ, негодныхъ для организма веществъ.

Такія же фекальныя массы, мнѣ кажется, описалъ Blanc въ протоплазмѣ *Difflugia globulosa* (**1892**, стр. 4) въ видѣ желтыхъ образованій, содержащихъ временами остатки ядра (?) и считаемыхъ имъ за дегенерировавшія ядра упомянутой диффлюгіи.

Повидимому, и другіе авторы,—какъ напримѣръ Penard (**1890**, стр. 49) у *Quardula*,—находили неоднократно въ протоплазмѣ всевозможныхъ *Rhizopoda* feces, описывая ихъ подъ именемъ жировыхъ капель, крахмала и т. п.

Мнѣ также никогда не приходилось наблюдать найденныхъ Verworn'омъ (**1890**, стр. 147—449) у *Difflugia lobostoma* шариковъ, состоящихъ изъ различныхъ, образующихся подъ вліяніемъ ядра веществъ и превращающихся при наступленіи дѣленія корненожки—одновременно съ измѣненіемъ химическаго состава,—въ резервныя пластинки, идущія на образованіе новой раковинки. На основаніи изученнаго мной возникновенія запасныхъ пластинокъ, я никакъ не могу согласиться съ этими наблюденіями Verworn'a и полагаю, что въ данномъ случаѣ онъ смѣшалъ включенія, совершенно не имѣющія ничего общаго другъ съ другомъ, именно, шарики, т. е. feces и кремневые запасные элементы, возникающіе въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ *Difflugia* передъ наступленіемъ дѣленія.

Кристаллическія включенія.

Въ протоплазмѣ всѣхъ корненожекъ встрѣчаются разнообразныя кристаллическія включенія, при чемъ присутствіе

или отсутствіе ихъ въ извѣстный моментъ несомнѣнно зависитъ отъ тѣхъ условій, въ какихъ протекаетъ жизнь организма и отъ того періода жизнедѣятельности, въ какой онъ подвергается изслѣдованію.

Основываясь на неодинаковомъ отношеніи различныхъ видовъ этихъ включеній къ реактивамъ, я считаю наиболѣе вѣроятнымъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ цѣлымъ рядомъ всевозможныхъ продуктовъ дезассимиляціи, изслѣдованіе химическихъ свойствъ которыхъ затрудняется какъ ихъ незначительной величиной, такъ и тѣми препятствіями, съ какими мы встрѣчаемся при попыткахъ изолировать ихъ отъ протоплазмы, а также и одни отъ другихъ.

Что касается методовъ химическаго изслѣдованія подобныхъ кристалловъ, то они до сихъ поръ еще мало выработаны, особенно если принять во вниманіе то обстоятельство, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ измѣненіе крѣпости реактива на 1—2% можетъ дать совершенно противоположные результаты [1]).

Кристаллическія включенія прѣсноводныхъ *Rhizopoda* описывались различными авторами (Auerbach **1855**, стр. 399; Carter **1863**, стр. 33; Wallich **1863**, стр. 467; Greef **1866**, стр. 311; F. E. Schulze **1875**, стр. 340; Leidy **1879** стр. 27; Bütschli **1880—82**, стр. 103—104; Maupas **1883**, стр. 620; Шевяковъ **1888**, стр. 197—198; Rhumbler **1896**, стр. 53; Penard **1890**, стр. 47, **1902**, стр. 619; Prowazek **1900**, стр. 282 и др.), однако, относительно ихъ природы мы знаемъ до сихъ поръ еще очень мало, такъ какъ одни изъ авторовъ вовсе не изслѣдовали химическихъ свойствъ этихъ кристалловъ (именно у *Rhizopoda*), другіе же продѣлывали слишкомъ незначительное количество реакцій, чтобы можно было вывести изъ нихъ какія-либо опредѣленныя заключенія. Greef (**1888**, стр. 136), описывая кристаллы *Amoeba proteus*, имѣющіе видъ бипирамидъ, съ сидящими на нихъ небольшими блестящими, полушаровидными бугорками, указалъ, что сама бипирамида состоитъ изъ органическаго, растворяю-

[1]) Ср. 5 и 6% раствора КНО на парамилъ.

щагося въ 20% растворѣ КНО вещества, тогда какъ бугорокъ исчезаетъ при дѣйствіи 2% уксусной кислоты и образованъ поэтому, по мнѣнію Gruber'a, по всей вѣроятности, какой-либо солью кальція.

Напротивъ, Bütschli (1880—82, стр. 104) полагалъ, что эти зернистыя, кристаллическія включенія протоплазмы корненожекъ состоятъ изъ солей щавелевой кислоты, тогда какъ Entz (1879, стр. 43) видѣлъ въ подобныхъ же образованіяхъ инфузорій кристаллики мочекислыхъ солей.

Rhumbler, по крайней мѣрѣ у *Cyphoderia* (1896, стр. 54), нашелъ въ подобнаго рода включеніяхъ двоякія образованія: одни изъ нихъ онъ считаетъ выдѣлительными тѣльцами, вполнѣ напоминающими по своимъ химическимъ свойствамъ выдѣлительныя тѣльца инфузорій, подробно изслѣдованныя Шевяковымъ у *Paramaecium* (1893) и состоящими изъ фосфорно-кислаго кальція, въ другихъ же, содержащихъ, между прочимъ, окись желѣза и не измѣняющихся отъ дѣйствія кислотъ и щелочей, онъ видитъ тѣльца (называемыя имъ фэозомами), заключающія въ себѣ матеріалъ, изъ котораго впослѣдствіи возникаютъ резервныя пластинки, идущія на постройку дочерней раковинки.

Penard (1899, стр. 65), на основаніи неодинаковой формы и различнаго отношенія къ реактивамъ выдѣлительныхъ тѣлецъ *Cyphoderia*, считаемыхъ Rhumbler'омъ за фосфорно-кислую соль кальція, доказываетъ, что мы имѣемъ въ нихъ ни что иное, какъ двоякаго рода соединенія щавелево-кислаго кальція, кристаллизующіяся въ разныхъ зонахъ протоплазмы съ различнымъ количествомъ кристаллизаціонной воды.

Изучая условія образованія чаще всего встрѣчающихся то обломанныхъ или округленныхъ въ видѣ зеренъ, то сросшихся въ друзы или же представляющихъ вполнѣ правильные ромбическіе кристаллы выдѣлительныхъ тѣлецъ у различныхъ прѣсноводныхъ корненожекъ (табл. I, рис. 24), я убѣдился въ томъ, что они появляются, обыкновенно, въ пищевыхъ вакуоляхъ точно такимъ же путемъ, какъ это было описано Шевяковымъ у *Paramaecium* (1893, стр. 53 и сл.). Кромѣ того, мнѣ иногда удавалось наблюдать появленіе такихъ же

выдѣлительныхъ тѣлецъ въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ инцистировавшихся *Placocista* и *Difflugia* (цисты охраненія) [1]; въ этомъ послѣднемъ случаѣ они, конечно, были результатомъ не прекращающихся процессовъ дезассимиляціи (табл. II, рис. 32), особенно усиливающихся во времени освобожденія корненожки отъ цисты.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ подобныя зерна оказываются посторонними образованіями, попадающими въ протоплазму корненожекъ вмѣстѣ съ заглоченной пищей, состоящей иногда изъ другихъ корненожекъ или изъ зоохлореллъ; въ послѣднихъ же мнѣ приходилось находить временами кристаллики, очень напоминавшіе своей формой выдѣлительныя тѣльца *Rhizopoda*.

Переходя къ изслѣдованію состава выдѣлительныхъ тѣлецъ, я долженъ прежде всего остановиться на томъ рѣзкомъ различіи въ химическихъ свойствахъ этихъ включеній, которое наблюдалось, какъ уже упомянуто выше, Rhumbler'омъ у *Cyphoderia*.

Изучая, такъ называемыя, фэозомы Rhumbler'a, представляющія собой овальныя, шарообразныя и въ нѣкоторыхъ случаяхъ неправильныя тѣльца желтовато-зеленоватаго или коричневаго цвѣта, я убѣдился, что онѣ исчезаютъ довольно медленно въ кипящемъ крѣпкомъ растворѣ KHO, въ концентрированной нагрѣтой H_2SO_4 и въ концентрированной HNO_3; затѣмъ, какъ указалъ уже Rhumbler, онѣ быстро обезцвѣчиваются, но, повидимому, не растворяются (?) въ концентрированной HCl.

Едва ли окрашиваніе фэозомъ зависитъ отъ присутствія солей окиси желѣза, какъ думаетъ Rhumbler, по крайней мѣрѣ я не могъ получить достаточно убѣдительныхъ результатовъ при обработкѣ ихъ желтой солью и растворомъ соляной кислоты. Смѣсь эфира съ абсолютнымъ алкоголемъ, спиртъ различной крѣпости и уксусная кислота не оказываютъ на нихъ никакого видимаго дѣйствія, точно такъ же, какъ и растворъ іода.

---

[1]) Ср. Penard **1902**, стр. 620.

Мочевая кислота тоже, повидимому, отсутствуетъ въ составѣ этихъ зеренъ, такъ какъ при попыткахъ вызвать извѣстное цвѣтное окрашиваніе, характерное для солей пурпурной кислоты, дѣйствіемъ на нихъ азотной кислоты и раствора KHO,—у меня всегда получались отрицательные результаты.

Въ поляризованномъ свѣтѣ феозомы обладаютъ ясно выраженной способностью двояко преломлять свѣтъ. Иногда мнѣ удавалось изолировать ихъ, раздавливая *Cyphoderia* на предметномъ стеклѣ, фиксируя затѣмъ протоплазму спиртомъ и удаляя растворимыя вещества дѣйствіемъ искусственнаго пищеварительнаго сока.

Дѣйствуя на изолированныя такимъ способомъ феозомы, обезцвѣченныя при этомъ HCl, реактивомъ Миллона, можно констатировать слабое пожелтѣніе этихъ зеренъ.

Всѣ указанныя реакціи не даютъ, однако, никакихъ положительныхъ данныхъ для сужденія о химической природѣ феозомъ.

Какъ мнѣ кажется, мы имѣемъ въ нихъ сложное химическое соединеніе, состоящее изъ неорганическихъ солей, пропитывающихъ органическій субстратъ, по составу своему, вѣроятно, близкій къ тѣмъ продуктамъ распада, которые встрѣчаются у болѣе сложно организованныхъ животныхъ [1].

Что же касается взгляда Rhumbler'a на дальнѣйшее превращеніе феозомъ въ пластинки раковинки, подобное тому, какое описалъ также Verworn для *Difflugia lobostoma* (**1890**, стр. 147—149), то я смѣло могу отрицать это мнѣніе, потому что, какъ показали продѣланныя мной реакціи, пластинки *Cyphoderia* состоятъ почти исключительно изъ кремнекислоты, отсутствующей въ феозомахъ, и, кромѣ того, онѣ возникаютъ въ протоплазмѣ *Rhizopoda*, вполнѣ самостоятельно, безъ какихъ либо превращеній.

Послѣ подробнаго изслѣдованія обычныхъ, наичаще всего

[1]) Stolc (**1902**, стр. 210) предполагалъ, что ему удалось найти у Amoeba proteus кристаллы лейцина; однако, это предположеніе лишено основанія, такъ какъ примѣненная имъ реакція Scherera не указываетъ на присутствіе лейцина, а просто является результатомъ присутствія бѣлковъ въ протоплазмѣ амебы.

встрѣчающихся и потому болѣе доступныхъ для наблюденій кристаллическихъ включеній какъ у *Cyphoderia*, такъ и у другихъ *Rhizopoda* (*Amoeba proteus*, *Difflugia tuberculata*, *Placocista*), я никакъ не могу согласиться съ Penard'омъ, видящимъ въ нихъ кристаллики щавелево-кислаго кальція. Изъ его описанія (**1899**, стр. 66—67) слѣдуетъ, что имъ не было испробовано дѣйствіе на выдѣлительныя тѣльца растворовъ KHO, тогда какъ ихъ быстрая растворимость въ щелочахъ ясно указала бы ему на невѣрность его предположенія.

Всѣ реакціи—особливо плохая растворимость въ водѣ и въ концентрированной уксусной кислотѣ при совершенно обратномъ дѣйствіи слабыхъ растворовъ послѣдней, затѣмъ, характерная двояко-преломляемость въ поляризованномъ свѣтѣ и пр.—даютъ мнѣ возможность считать эти тѣльца по ихъ химическому составу идентичными выдѣлительнымъ тѣльцамъ *Paramaecium*.

Продѣлывая реакціи на кальцій при помощи слабаго раствора уксусной кислоты и щавелево-кислаго аммонія съ амебами, содержавшими значительныя количества выдѣлительныхъ тѣлецъ, я убѣдился въ присутствіи у нихъ этого металла, благодаря образованію извѣстныхъ палочковидныхъ кристалликовъ щавелево-кислаго кальція.

Точно также при дѣйствіи смѣси азотной кислоты (12 ccm.) и молибденово-кислаго кальція (1 gr.) вокругъ амебъ получаются желтоватые правильные кристаллы фосфорно-молибденово-кислаго аммонія, обычно представляющіе собой комбинаціи изъ кубовъ и октаэдровъ и ясно указывающіе на присутствіе фосфорной кислоты [1]).

Болѣе подробныхъ и точныхъ опредѣленій химическаго состава выдѣлительныхъ тѣлецъ мнѣ произвести не удалось, въ силу невозможности получить ихъ въ количествахъ, достаточныхъ для полнаго качественнаго анализа.

Весьма вѣроятно, что кромѣ фосфорно-кислаго кальція у корненожекъ присутствуютъ и другія соли, какъ, напримѣръ, мочекислыя, такъ какъ еще Griffiths (**1889**; **1892** стр. 246—

---

[1]) Ср. Schubotz **1905**, стр. 37—39.

247) обнаружилъ у нѣкоторыхъ амебъ присутствіе мочевой кислоты. Хотя мои опыты на полученіе столь характерныхъ солей пурпурной кислоты у *Amoeba proteus* и дали отрицательные результаты, тѣмъ не менѣе, я не могу категорически отрицать возможности найденныхъ Griffiths'омъ фактовъ, особенно если принять во вниманіе, что Schaudinn (1899, стр. 51) нашелъ у *Trichosphaerium* несомнѣнные слѣды мочевой кислоты [1]).

Включенія, вызывающія окраску протоплазмы.

Цвѣтъ протоплазмы нѣкоторыхъ корненожекъ (*Amoeba citrina*, *Difflugia rubescens*, *Amphizonella*) зависитъ, какъ извѣстно, отъ образующихся въ ней различно окрашенныхъ включеній.

Микрохимическое изслѣдованіе этихъ продуктовъ не дало пока ровно никакихъ удовлетворительныхъ результатовъ, такъ какъ, съ одной стороны, оно затруднено невозможностью выдѣлить ихъ въ значительныхъ количествахъ, а съ другой— вообще малой разработанностью микрохимическихъ реакцій.

Что касается окраски *Amphizonella*, то мнѣ казалось болѣе всего вѣроятнымъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ веществами, подобными эталіофлавину, содержащемуся въ плазмодіяхъ *Aethalium septicum*, однако, нагрѣваніе со щелочами не дало характерной для этого послѣдняго соединенія кроваво-красной окраски [2]). Возможно, что какъ въ этомъ, такъ и въ другихъ подобныхъ случаяхъ, мы имѣемъ дѣло со столь распространенными среди безпозвоночныхъ липохромами. Самому мнѣ не удалось продѣлать на нихъ реакцій у прѣсноводныхъ корненожекъ. Отрицательные же результаты, полученные мной при изслѣдованіи красящихъ веществъ морскихъ корненожекъ,

---

[1]) Однако, Schubotz (1905, стр. 37) точно также получилъ отрицательные результаты съ такъ называемой мурексидной реакціей на выдѣлительныхъ тѣльцахъ *Amoeba proteus*.

[2]) Penard (1902, стр. 170) полагаетъ, что окраска *Amphizonella* зависитъ отъ присутствія въ ихъ протоплазмѣ солей марганца; я, къ сожалѣнію, не могъ продѣлать необходимыхъ для ихъ опредѣленія реакцій за отсутствіемъ достаточнаго количества матеріала.

однако, могутъ быть истолкованы, какъ предостереженіе относительно широкаго распространенія линохромовъ у простѣйшихъ (**1903**, стр. 363).

Запасныя пищевыя вещества.

Въ извѣстные періоды жизни корненожекъ мы находимъ въ ихъ протоплазмѣ запасныя пищевыя вещества, потребляемыя затѣмъ организмомъ по мѣрѣ надобности. Stolc (**1900**, стр. 625—626 и сл.), изслѣдуя пищевареніе *Pelomyxa palustris*, пришелъ къ заключенію, что ея шаровидныя, сильно преломляющія свѣтъ, блестящія тѣльца, описанныя Greef'омъ подъ названіемъ *Glanzkörper*, представляютъ собой ни что иное, какъ гликогенъ [1], покрытый особой оболочкой или какого-то трудно растворимаго углевода; они потребляются амебой во время голоданія и, затѣмъ, при усиленномъ питаніи *Pelomyxa* крахмаломъ, быстро возобновляются [2]).

Эти зерна или тѣльца, по большей части, шаровидной формы, хотя иногда между ними встрѣчаются неправильныя и бисквитообразныя образованія.

На основаніи точно такого же, какъ у *Pelomyxa*, отношенія къ окраскѣ іодомъ и къ дѣйствію діастатическаго фермента птіалина я думаю, что гликогенъ встрѣчается у различныхъ раковинныхъ корненожекъ въ извѣстные періоды ихъ жизни.

Такъ, мнѣ попадались въ августѣ и сентябрѣ мѣсяцахъ, передъ началомъ инцистированія, экземпляры различныхъ видовъ *Nebela*, протоплазма которыхъ содержала массу безцвѣтныхъ, сильно преломляющихъ свѣтъ (однако, слабѣе канадскаго бальзама), не окрашивающихся 1% водянымъ растворомъ

---

[1]) Maggi (**1885**, стр. 639) указалъ еще раньше Stolc'a на присутствіе гликогена въ протоплазмѣ амебъ, а Reinke и Rodewald (**1881**, стр. 34)—въ протоплазмѣ миксомицетовъ.

[2]) Wilson (**1900**, стр. 543—544), напротивъ, полагаетъ, что эти тѣльца наполнены альбуминомъ.

Взгляды Greef'a, Коротнева, Penard'a и Goldschmidt'a относительно возникновенія и роли этихъ образованій въ жизни *Pelomyxa* изложены мною отдѣльно въ главѣ о размноженіи *Rhizopoda*.

уксусной кислоты съ метиловой зеленью и очень медленно красящихся паракарминомъ, круглыхъ и эллиптическихъ тѣлецъ; въ смѣси іода съ іодистымъ каліемъ эти послѣднія красятся въ красновато-коричневый цвѣтъ, при чемъ окраска эта исчезаетъ послѣ легкаго нагрѣванія и снова появляется при охлажденіи.

Точно такія же включенія мнѣ удалось найти въ цистахъ *Difflugia*, *Lecquerensia*, *Quadrula* и *Arcella* [1]) (табл. II рис. 41).

Всего вѣроятнѣе, что включенія эллипсоидальной и овоидной формы, описанныя Rhumbler'омъ (**1896**, стр. 54) у *Difflugia pyriformis* и *Pontigulasia incisa*, точно также представляютъ ни что иное, какъ запасныя пищевыя вещества въ видѣ органическаго соединенія, близкаго по своимъ химическимъ свойствамъ къ гликогену [2]).

Зерна крахмала и парамила.

Кромѣ гликогена, въ протоплазмѣ многихъ *Rhizopoda* встрѣчается крахмалъ, какъ это уже давно было указано Auerbach'омъ (**1855**, стр. 384 и сл.) относительно *Cochliopodium bilimbosum* и Carter'омъ (**1864**, стр. 24, 27) относительно *Difflugia*, а вслѣдъ за ними и многими другими авторами, занимавшимися изученіемъ прѣсноводныхъ корненожекъ.

Для обнаруженія крахмала мной съ успѣхомъ примѣнялось, кромѣ обычной реакціи посинѣнія при дѣйствіи раствора іода, изслѣдованіе въ поляризованномъ свѣтѣ; извѣстное появленіе темнаго креста, свойственное сферокристалламъ [3]), съ достаточною степенью достовѣрности указывало на присутствіе крахмала; я нашелъ его зерна у различныхъ *Amoeba*, *Difflugia* и *Hyalosphenia*.

Penard (**1902**, стр. 623), вслѣдствіе того, что крахмалъ встрѣчается въ протоплазмѣ корненожекъ, добытыхъ съ боль-

---

[1]) Ср. Penard **1902**, стр. 623.

[2]) Недавно подобныя зерна изслѣдовала также M. Zuelzer у *Difflugia urceolata* (**1904**, стр. 250 и сл.) и пришла къ заключенію, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ веществами, близкими къ рисовому крахмалу или къ гликогену.

[3]) Ср. Ambronn **1892**, стр. 34.

шихъ глубинъ и лишенныхъ при этомъ зоохлореллъ, считаетъ необходимымъ допустить эндогенное образованіе крахмала у прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, видя въ немъ запасное пищевое вещество. Хотя мнѣ неизвѣстенъ составъ фауны тѣхъ глубинъ, откуда брались пробы Penard'омъ, тѣмъ не менѣе я не могу признать полнаго отсутствія среди ея представителей какихъ-нибудь *Mastigophora*, способныхъ къ секреціи крахмала. Мнѣ не разъ приходилось наблюдать, какъ амебы питались почти исключительно одними *Chilomonas paramaecium*, при чемъ протоплазма послѣднихъ почти сплошь была выполнена зернами крахмала; эти зерна совершенно не измѣнялись подъ вліяніемъ пищеварительныхъ соковъ амебы и, въ концѣ концовъ, удалялись изъ ея протоплазмы обычнымъ путемъ вмѣстѣ съ feces [1]). Опираясь на этотъ фактъ, я считаю болѣе вѣроятнымъ экзогенное происхожденіе крахмальныхъ зеренъ, попадающихъ въ протоплазму какъ голыхъ, такъ и раковинныхъ корноножекъ при перевариваніи зоохлореллъ, биченосцевъ или какихъ-нибудь другихъ растительныхъ, содержащихъ крахмалъ клѣтокъ.

Иногда мнѣ попадались у *Amoeba*, найденныя Zopf'омъ [2]) у *Vampirella (Leptophrys) vorax* и *Euglena*, зерна парамила въ формѣ небольшихъ кружечковъ и палочекъ.

Характерными для нихъ реакціями является отсутствіе окраски при дѣйствіи іода, неспособность краситься обычными, примѣняемыми въ микроскопической техникѣ красками и особенно растворимость въ формалинѣ [3]).

Конечно, зерна парамила попадаютъ въ протоплазму амебъ тѣмъ же путемъ, что и крахмалъ, т. е. вмѣстѣ съ заглатываемой ими пищей.

---

[1]) Ср. Greenwood 1887, стр. 282; Meissner 1888, стр. 502 и сл.

[2]) Zopf. Die Pilztiere oder Schleimpilze. Shenk's Handbuch, т. III, ч. 2, стр. 17.

[3]) Kutscher, T. Beitrag zur Kenntnis der Euglena sanguinea. Hoppe-Seiler's Zeitschr. f. physiol. Chemie, т. 24. (1897) 1898, стр. 360—363

Жировыя капли.

Жировыя капли сравнительно рѣдко встрѣчаются въ протоплазмѣ корненожекъ и, по моему мнѣнію, въ большинствѣ тѣхъ случаевъ, когда мы имѣемъ дѣло съ подобными образованіями, они не вполнѣ соотвѣтствуютъ по своимъ химическимъ свойствамъ настоящимъ жирамъ, такъ какъ даютъ не вполнѣ характерныя реакціи съ осміевой кислотой, которая вызываетъ медленное побуреніе ихъ. Подобныя капли я встрѣчалъ въ протоплазмѣ различныхъ *Difflugia* и *Nebela*. Повидимому болѣе или менѣе типичныя жировыя капли нашли Bourne (**1891**, стр. 370) у *Pelomyxa viridis* и M. Zuelzer — у *Difflugia urceolata* (**1904**, стр. 243).

Несокращающіяся вакуоли.

Въ протоплазмѣ корненожекъ можно постоянно найти несокращающіяся, наполненныя жидкостью вакуоли, не содержащія въ то же время пищевыхъ частицъ. Количество ихъ особенно значительно у тѣхъ видовъ, протоплазма которыхъ имѣетъ особую, грубо-пѣнистую структуру, которую необходимо отличать отъ ячеистой микроструктуры, характерной для всѣхъ вообще *Rhizopoda*. Особенно много такихъ вакуолей у *Amoeba spumosa*, *Amoeba alveolata*, *Amoeba vesiculata*, у различныхъ видовъ *Pelomyxa* и иногда у *Hyalodiscus*. Въ протоплазмѣ раковинныхъ корненожекъ значительное количество несокращающихся вакуолей появляется передъ наступленіемъ дѣленія.

Песчинки и резервныя пластинки.

Въ протоплазмѣ *Pelomyxa palustris* на ряду съ другими включеніями мы почти всегда находимъ нѣкоторое количество захваченныхъ ея псевдоподіями песчинокъ; точно также онѣ попадаются, только гораздо рѣже, и у другихъ амебъ. Особенно же часто ихъ можно встрѣтить въ протоплазмѣ тѣхъ корненожекъ, раковинка которыхъ строится изъ песчинокъ,

(*Difflugia*, *Centropyxis*, *Lecquereusia*, *Pseudodifflugia*). У большинства другихъ *Rhizopoda testacea*, раковинка которыхъ состоитъ изъ форменныхъ элементовъ, т. е. изъ пластинокъ различной величины и формы, вмѣсто песчинокъ почти всегда можно найти въ протоплазмѣ эти послѣднія образованія.

Пузырьки газа.

Пузырьки газа, найденные впервые у *Arcella* Perty (**1849**) (**1852**, стр. 184), были потомъ изслѣдованы у *Arcella* же Engelmann'омъ (**1869**, стр. 307—312), указавшимъ на ихъ внезапное появленіе и на ихъ біологическое значеніе. Entz (**1878**) и Du Plessis (**1879**, стр. 167) наблюдали подобные же, наполненные газомъ пузырьки у *Difflugia* и Engelmann (**1878**) у *Amoeba radiosa* (?). Butschli (**1875**, стр. 463—464), на основаніи быстраго поглощенія содержащагося въ такихъ вакуоляхъ газа растворомъ КНО, думаетъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ углекислотой, развивающейся въ протоплазмѣ *Rhizopoda*. Я не могу сказать ничего новаго объ этихъ образованіяхъ, такъ какъ болѣе точные опыты для опредѣленія состава ихъ газа съ помощью известковой воды не дали никакихъ ясныхъ, безспорныхъ результатовъ. Нѣтъ, конечно, никакого сомнѣнія въ томъ, что газовые пузырьки играютъ роль своеобразнаго гидростатическаго аппарата, поддерживающаго корненожекъ въ поверхностныхъ слояхъ воды. При изслѣдованіи планктона разныхъ озеръ и рѣчекъ, я довольно часто находилъ въ немъ *Arcella* и *Difflugia*, а иногда также *Cyphoderia* съ значительнымъ количествомъ газа въ ихъ протоплазмѣ. Число этихъ пузырьковъ у *Arcella* можетъ доходить до 17, тогда какъ у *Difflugia* я никогда не встрѣчалъ болѣе одного, помѣщавшагося въ средней трети тѣла, впереди ядра и всегда достигавшаго очень большихъ размѣровъ. Penard (**1902**, стр. 624) видитъ въ образованіи газовыхъ пузырьковъ патологическое явленіе, развивающееся у *Difflugia* при недостаткѣ кислорода; по моему мнѣнію, описанные имъ случаи очень отличаются отъ тѣхъ, когда такія вакуоли появляются у корненожекъ, встрѣчающихся въ планктонѣ озеръ и рѣкъ. Мнѣ не разъ

приходилось изслѣдовать планктонъ совмѣстно съ донной фауной того же водоема, и въ то время, какъ на поверхности число *Difflugia tuberculata* или *D. limnetica* можно было считать сотнями, въ донныхъ пробахъ я не находилъ ни одного экземпляра такихъ *Difflugia*. Возможно, что недостатокъ кислорода на днѣ заставляетъ этихъ корненожекъ подниматься на поверхность, гдѣ онѣ находятъ наиболѣе благопріятныя условія существованія; однако, въ ихъ протоплазмѣ при этомъ не наблюдается ровно никакихъ патологическихъ явленій, что подтверждается какъ непосредственными наблюденіями, такъ и долговременнымъ изслѣдованіемъ планктона изъ опредѣленныхъ мѣстъ, когда недѣлями въ немъ встрѣчаются корненожки съ газовыми пузырьками въ протоплазмѣ и не только безъ какихъ бы то ни было слѣдовъ ихъ постепеннаго отмиранія, но даже дѣлящіяся. Интересно, между прочимъ, то обстоятельство, что и на консервированныхъ формалиномъ экземплярахъ *Arcella* и *Difflugia* я всегда могъ опредѣлить положеніе и размѣры этихъ пузырьковъ, при чемъ добытыя такимъ путемъ данныя нисколько не отличались отъ результатовъ наблюденій надъ живыми корненожками.

Біофитныя бактеріи.

Большинство натуралистовъ, наблюдавшихъ различные виды *Pelomyxa* (Greef **1874**, стр. 69—70; Gruber **1884**, стр. 192; Bourn **1891**, стр. 363; Penard **1893**, стр. 167 и др.), постоянно находили въ ихъ протоплазмѣ небольшія, гіалиновыя, палочковидныя образованія, при чемъ уже Greef предполагалъ, что они состоятъ изъ какого-то органическаго вещества. Penard (**1902**, стр. 631) думаетъ, что онъ первый, изслѣдовавъ подробно ихъ строеніе, нашелъ въ нихъ организмы, близкіе къ бактеріямъ, но, насколько мнѣ извѣстно, еще раньше Gruber высказалъ мнѣніе, что подобныя образованія представляютъ собой нити грибовъ и, затѣмъ,—Bourn прямо указалъ на присутствіе бактерій у *Pelomyxa viridis*. Penard видитъ въ этихъ бактеріяхъ форму, близкую къ *Bacillus anthracis*, (?) находимому въ землѣ, особенно въ болотистыхъ мѣстахъ.

Представляютъ ли эти бактеріи пищу *Pelomyxa*, встрѣчаемся ли мы здѣсь съ явленіями симбіоза или паразитизма — рѣшить трудно.

Примѣняя къ *Pelomyxa palustris* окраску везувиномъ [1] (*Bismarckbraun*), я убѣдился, что, по крайней мѣрѣ, нѣкоторая часть этихъ бактерій подвергается дѣйствію пищеварительныхъ соковъ амебы, такъ что всего вѣроятнѣе, что онѣ служатъ пищей корненожкамъ, которыя являются какъ бы ихъ паразитами.

Возможно также, что въ данномъ случаѣ мы встрѣчаемся съ микроорганизмами, подобными тѣмъ біофитнымъ бактеріямъ, что были открыты Blochmann'омъ въ тѣлѣ многихъ насѣкомыхъ.

Кромѣ *Pelomyxa*, мнѣ случалось находить образованія, очень напоминавшія грибныя нити отъ 0,004—0,016 mm. длиной, съ зернистымъ содержимымъ и тонкой, ясно очерченной оболочкой у *Amoeba limax* и у нѣкоторыхъ видовъ *Difflugia* и *Nebela* [2]) (табл. I рис. 23).

Вообще нити мицелія низшихъ грибовъ (*Chitridieae* и *Saprolegnieae*) довольно часто попадаются въ протоплазмѣ какъ различныхъ корненожекъ, такъ и другихъ простѣйшихъ. Присутствіе подобныхъ паразитовъ у амебъ было, между прочимъ, причиной установленія новыхъ родовъ *Dinamoeba* (Leidy **1879**, стр. 66; ср. Poteat **1894**, стр. 79) и *Longicauda* (Коротневъ **1879**, стр. 470). (Ср. Gruber **1884**, стр. 211).

Penard (**1902**, стр. 67, 95) нашелъ подобныя грибныя нити у *Amoeba nobilis* и *Amoeba vespertilio*. Вслѣдствіе недостаточнаго описанія и отсутствія рисунковъ, нельзя съ увѣренностью сказать, что было дѣйствительно найдено этимъ авторомъ у названныхъ амебъ—бактеріи или какія-либо другія сходныя съ ними по виду образованія.

---

[1]) Ср. Мечниковъ. **1892**, стр. 15.

[2]) Penard (**1902**, стр. 632) нашелъ бактеріи въ протоплазмѣ *Difflugia bidens*, *Pseudodifflugia horrida* и *Gromia nigricans*; Schubotz (**1905**, стр. 16) у *Amoeba blattae*.

Зоохлореллы.

Довольно часто въ протоплазмѣ различныхъ корненожекъ мы встрѣчаемъ водоросли изъ сем. *Protococcaceae*, описанныя Brandt'омъ (**1881**, стр. 525) подъ родовымъ названіемъ *Zoochlorella* [1]).

Есть виды, у которыхъ эти *симбіотически* (?) живущія съ ними водоросли встрѣчаются, повидимому, постоянно (*Amoeba viridis*, *Pelomyxa viridis*, *Cochliopodium restitum*, *Difflugia lobostoma*, *Diffl. granum*, *Diffl. amphora*, *Cucurbitella*, *Hyalosphenia papilio*, *Heleopera picta*, *Ditrema*, *Amphitrema*); затѣмъ, у нѣкоторыхъ другихъ видовъ уже не наблюдается такого постоянства въ присутствіи зоохлореллъ (*Difflugia pyriformis*, *Diffl. capreolata*, *Diffl. manicata*, *Diffl. viscidula*, *Pontigulasia*, *Arcella vulgaris* (?), и, наконецъ, въ протоплазмѣ большинства корненожекъ онѣ не встрѣчаются вовсе.

На основаніи различной величины зоохлореллъ, Brandt (**1882**, стр. 140) установилъ два вида, именно — *Zoochlorella parasitica* (діам. 0,0015—0,003 mm.) и *Zoochlorella conductrix* (діам. 0,003—0,006 mm.).

Хотя я не вижу рѣзкой границы между обоими видами и скорѣе склоненъ признать, что *Z. parasitica* и *Z. conductrix* представляютъ собой только разновидности, тѣмъ не менѣе должно указать, что по своей величинѣ зоохлореллы, встрѣчаемыя у корненожекъ, соотвѣтствуютъ послѣднему изъ указанныхъ видовъ Brandt'а.

У *Actinosphaerium* мной (**1900**, стр. 324) были описаны зоохлореллы совершенно особой формы, на основаніи чего я установилъ новый видъ ихъ, съ провизорнымъ названіемъ *Z. actinosphaerii* [2]). Послѣ того, въ попадавшихся мнѣ экземплярахъ *Placocista* я не разъ находилъ зоохлореллы подобной же формы и строенія (табл. I рис. 21).

---

[1]) Я, какъ не ботаникъ, совершенно не касаюсь здѣсь вопроса объ отношеніи *Zoochlorella* къ свободно живущимъ водорослямъ, почему и удерживаю старое родовое названіе, вмѣсто новаго *Chlorella vulgaris*.

[2]) Ср. Penard, *Sur quelques Héliozoaires des environs de Genève*. *Revue Suisse Zool.*, т. 9, 1901, стр. 279—305.

Такимъ образомъ, онѣ оказались болѣе распространенными, чѣмъ предполагалось мной прежде, однако, какъ кажется, пока нѣтъ никакихъ причинъ мѣнять ихъ видовое названіе.

Эти водоросли чаще всего представляютъ собой эллипсоидъ вращенія, большая ось котораго достигаетъ 0,011—0,020 mm., а малая—0,006—0,011 mm.; гораздо рѣже попадаются зоохлореллы яйцевидной формы. Одинъ стѣнко-положный хроматофоръ въ общемъ напоминаетъ своей формой такой же прочихъ видовъ *Zoochlorella*.

Дѣйствуя на оболочку *Z. actinosphaerii* хлоръ-цинкъ-іодомъ, я получилъ вполнѣ опредѣленныя указанія на присутствіе въ ней целлюлозы, чего нельзя сказать относительно другихъ видовъ *Zoochlorella* [1]). Для большей убѣдительности я примѣнилъ къ изслѣдованію оболочки *Z. actinsphaerii* поляризованный свѣтъ и получилъ несомнѣнныя доказательства ея двояко-преломляющей способности, что еще разъ подтвердило правильность реакціи на целлюлозу.

Зоохлореллы всегда содержатъ небольшое ядро, чрезвычайно легко обнаруживаемое при окраскѣ гэмалауномъ или гематоксилиномъ, и—зерна крахмала.

Доказать присутствіе этихъ послѣднихъ лучше всего, обезцвѣчивая спиртомъ хроматофоры, пока водоросли еще находятся въ протоплазмѣ корненожекъ, и затѣмъ, послѣ выдѣленія изъ протоплазмы, подвергая зоохлореллы дѣйствію іода.

Мнѣ такъ же, какъ и другимъ авторамъ (Brandt'у **1881**, стр. 526; **1882**, стр. 136; Kessler'у **1882**, стр. 494; Шевякову **1889**, стр. 10 и др.) не разъ удавались культуры *Zoochlorella conductrix* и *Z. actinosphaerii* въ чистой водѣ, гдѣ онѣ выживали свыше четырехъ недѣль, дѣлясь послѣдовательно на двѣ, на три и иногда на четыре части. При этомъ два послѣдніе способа дѣленія я наблюдалъ только у *Z. conductrix*, не видя ни разу такого образованія тэтрадъ, какое описано Фаминцынымъ (**1891**, стр. 8).

Культивируя въ темнотѣ изолированныя зоохлореллы, я наблюдалъ постепенное ослабленіе ихъ жизнеспособности: по

---

[1]) Entz **1882a**, стр. 826; **1882b**, стр. 456; Фаминцынъ **1891**, стр. 3.

истеченіи 7—8 дней, въ протоплазмѣ *Zoochlorella* появлялось, обыкновенно, нѣсколько сильно преломлявшихъ свѣтъ зеренъ неизвѣстнаго химическаго состава и въ то же время измѣнялся цвѣтъ хроматофоровъ; къ концу второй недѣли эти зерна исчезали и прекращались встрѣчавшіеся еще до того случаи дѣленія зоохлореллъ; къ концу четвертой недѣли большая часть зоохлореллъ погибала.

Не смотря на разнообразную постановку опытовъ, попытки искусственнаго зараженія этими водорослями корненожекъ (*Difflugia pyriformis*, *Difft. acuminata*, *Hyalosphenia cuneata* (=*H. lata*) оказались совершенно безрезультатными, хотя, конечно, инъекція возможна, что и подтверждено опытами надъ различными инфузоріями (Шевяковъ **1889**, стр. 40; Le Dantec **1892**, стр. 193—196; Аверинцевъ **1900**, стр. 329; Prowazek **1904**, стр. 45—46). Всего вѣроятнѣе, неудача моихъ опытовъ должна быть приписана тому обстоятельству, что я пытался заразить почти исключительно (кромѣ *D. pyriformis*) корненожекъ, въ протоплазмѣ которыхъ не встрѣчаются никогда *Zoochlorella*.

До послѣдняго времени значеніе зоохлореллъ какъ для корненожекъ, такъ и вообще для простѣйшихъ не было вполнѣ установлено. Мои опыты съ голоданіемъ зараженныхъ зоохлореллами инфузорій и корненожекъ, содержавшихся въ темнотѣ, не дали никакихъ положительныхъ результатовъ. Однако, мы находимъ косвенныя указанія, что корненожки являются какъ бы паразитами зоохлореллъ, такъ какъ можно наблюдать въ протоплазмѣ первыхъ остатки этихъ одноклѣточныхъ водорослей, подвергшихся дѣйствію пищеварительныхъ ферментовъ, при чемъ удается прослѣдить всѣ стадіи переваривания зоохлореллъ—до полнаго ихъ обезцвѣчиванія и окончательнаго разрушенія клѣтокъ, за исключеніемъ ихъ оболочекъ.

Затѣмъ, ни мнѣ, ни Penard'у (**1902**, стр. 689) у *Hyalosphenia papilio*, а также ни Archery (**1877**, стр. 330, табл. XXI рис. 9), ни Nüsslin'у (судя по ихъ описаніямъ и рисункамъ) (**1884**, стр. 717—721 табл. XXXVI рис. 7—14) у *Difrema* и *Amphitrema* никогда не приходилось видѣть иныхъ пищевыхъ остатковъ кромѣ зоохлореллъ въ различныхъ стадіяхъ

распада. Наиболѣе ярко выступаетъ подобное пищевое значеніе зоохлореллъ въ жизни корненожекъ въ опытахъ Gruber'a (**1904**, стр. 71—72) надъ зараженными зоохлореллами амебами, которыя, будучи содержимы на свѣту, въ чистой водѣ и безъ всякой пищи, выживали по нѣскольку лѣтъ, питаясь исключительно зоохлореллами.

Хроматофоры.

Особенно интересенъ тотъ фактъ, что у корненожекъ также были найдены включенія, представляющія собой особо дифференцированныя части протоплазмы и сильно отличающіяся какъ отъ продуктовъ ассимиляціи и дезассимиляціи, такъ и отъ постороннихъ тѣлецъ,—я говорю о хроматофорахъ, описанныхъ Lauterborn'омъ (**1895**, стр. 539) у *Paulinella chromatophora* [1]).

Эти включенія, имѣющія видъ двухъ синевато-зеленыхъ колбасовидныхъ *(wurstförmige)* образованій, представляютъ собой «органы» голофитнаго питанія данной корненожки, снабженной раковинкой изъ кремневыхъ пластинокъ. На сколько мнѣ извѣстно, это единственный пока случай присутствія хроматофоровъ у Rhizopoda во время вегетативнаго періода ихъ жизни.

3. Сократительныя вакуоли.

Почти у всѣхъ прѣсноводныхъ корненожекъ (за исключеніемъ нѣкоторыхъ сомнительныхъ безъядерныхъ амебъ *(Protamoeba)*, а также такихъ видовъ, какъ *Lieberkühnia* и *Pelomyxa* (?) [2]) мы находимъ образованія, извѣстныя подъ имя-

---

[1]) Ср. Levander **1901**, стр. 27 (A).

[2]) Ср. Butschli **1880—82**, стр. 106; Calkins **1901**, стр. 87. Напротивъ, по моимъ наблюденіямъ сократительныя вакуоли у *Pelomyxa* есть, при чемъ число ихъ измѣнчиво у разныхъ видовъ.

немъ сократительныхъ вакуолей. Какъ уже было указано нѣкоторыми авторами (Butschli 1887—89, стр. 1412; Шевяковъ 1896, стр. 51), эти пузырьки жидкости, не обладая особыми стѣнками, появляются въ промежуткахъ между альвеолами протоплазмы, постепенно увеличиваются въ размѣрахъ, благодаря непрерывному притоку все новыхъ и новыхъ количествъ жидкости и, наконецъ, достигнувъ извѣстнаго предѣла, исчезаютъ, чтобы дать мѣсто новымъ такимъ же образованіямъ.

Какъ мнѣ не разъ приходилось наблюдать, у большинства голыхъ и снабженныхъ раковинкой корненожекъ сократительная вакуоль возникаетъ въ видѣ отдѣльныхъ мельчайшихъ пузырьковъ жидкости, которые, постепенно сливаясь другъ съ другомъ, образуютъ хорошо различимую вакуоль. Дальнѣйшій ростъ ея происходитъ, благодаря послѣдовательному присоединенію новыхъ капелекъ жидкости [1]).

Число и положеніе сократительныхъ вакуолей.

Число и положеніе сократительныхъ вакуолей, а также время, потребное для достиженія послѣдними максимальнаго размѣра (діастола), различны не только у разныхъ видовъ, но и у отдѣльныхъ экземпляровъ одного и того же вида. У *Arcella* не рѣдко можно видѣть 4, 5 или 6, а иногда и больше сократительныхъ вакуолей; у *Euglypha*—двѣ или три; затѣмъ, у остальныхъ раковинныхъ формъ,—по большей части, двѣ и рѣже только одну, что является почти неизмѣннымъ правиломъ для всѣхъ *Amoeba*.

У голыхъ *Rhizopoda* сократительная вакуоль обыкновенно возникаетъ вблизи ядра и затѣмъ, одновременно съ увеличеніемъ ея размѣровъ, передвигается ближе къ периферіи, по направленію къ заднему концу тѣла амебы (при разсматриваніи положенія сократительной вакуоли по отношенію къ движенію корненожки), при чемъ, достигнувъ своей максималь-

---

1) Ср. Lieberkuhn (*Schrift. d. Gesellsch. z. Beford. d. Ges. Naturw. zu Marburg*. IX стр. 371; Bütschli 1880—89, стр. 107; Calkins 1901, стр. 88.

ной величины, она залегаетъ на границѣ энто- и эктоплазмы, нѣсколько преподымающейся въ этомъ мѣстѣ, вслѣдствіе давленія со стороны выполняющей сократительную вакуоль жидкости.

У формъ, снабженныхъ раковинкой, сократительная вакуоль помѣщается преимущественно въ средней, зернистой протоплазматической зонѣ, между ядромъ и отверстіемъ раковинки: то же самое наблюдается и у такихъ формъ, какъ *Arcella*, съ нѣсколькими кольцеобразно расположенными вакуолями. У другихъ же раковинныхъ корненожекъ, число вакуолей которыхъ больше одной, вторая изъ нихъ помѣщается вблизи ядра, въ околоядерной зонѣ протоплазмы, какъ это уже было указано Penard'омъ (**1902**, стр. 648).

Процессъ сокращенія и функція сократительныхъ вакуолей.

Наиболѣе спорнымъ является вопросъ о функціи сократительныхъ вакуолей, съ чѣмъ въ непосредственной связи находится вопросъ о томъ, куда изливается ихъ содержимое: наружу ли, въ окружающую организмъ среду, или во внутрь, въ протоплазму, распредѣляясь снова между ея альвеолами.

Zenker (**1866**, стр. 332—340), Bütschli (**1892**, стр. 75), Blochmann (**1894**, стр. 89—91), Rhumbler (**1898a**, стр. 256 и сл.) и др. защищаютъ первое изъ этихъ положеній, тогда какъ Claparède и Lachmann (**1858—60**, стр. 42 и сл.), Greef (**1866**, стр. 309) и Penard (**1890**, стр. 56; **1902**, стр. 651) — второе. Въ видѣ исключенія, Rhumbler (**1898**, стр. 271 и сл.) тоже находитъ возможнымъ для нѣкоторыхъ видовъ *Rhizopoda* (*Amoeba geminata*) согласиться съ тѣмъ, что у нихъ при сокращеніи вакуоли наполняющая ее жидкость не изливается наружу, а распредѣляется снова въ протоплазмѣ [1].

Считая излишнимъ подробно излагать здѣсь тѣ доводы, на

---

[1]) Ср. также случаи внутренняго опорожненія сократительныхъ вакуолей у морскихъ Rhizopoda, какъ это напр. было описано Prowazek'омъ (**1897**, стр. 879) у *Amoeba sp.*

которыхъ строятъ свои заключенія тѣ и другіе авторы, такъ какъ это уже сдѣлано Penard'омъ (**1902**, стр. 644—668), я передамъ только наблюдавшіеся мной факты.

Какъ уже было сказано выше, сократительная вакуоль образуется сліяніемъ большого числа отдѣльныхъ капелекъ жидкости (воды съ примѣсью газовъ и другихъ растворенныхъ въ ней веществъ), мало-по-малу увеличивается и, наконецъ, достигаетъ максимальнаго размѣра, когда вполнѣ хорошо можно видѣть, что одинъ ея край прилегаетъ непосредственно къ наружному слою энтоплазмы, нѣсколько уплотняющейся, благодаря соприкосновенію съ содержимымъ вакуоли, а другой—выдается въ окружающую корненожку среду, будучи отдѣленъ отъ нея тончайшимъ слоемъ стекловидной эктоплазмы. При этомъ необходимо также упомянуть, что въ то время, какъ діастола сократительной вакуоли длится сравнительно значительный промежутокъ времени, часто доходящій до нѣсколькихъ минутъ, систола ея, по большей части, происходитъ почти мгновенно: такая неравномѣрность очень затрудняетъ наблюденія, и натуралисты, однообразно описывая съ большими подробностями процессъ увеличенія вакуоли, приходятъ къ непримиримымъ разногласіямъ относительно способа ея сокращенія.

Не смотря на всѣ старанія, мнѣ ни разу не удалось наблюдать при систолѣ сократительной вакуоли *Rhizopoda* образованія въ окружающей ее эктоплазмѣ того канальца, какой безъ особаго труда можно видѣть у различныхъ инфузорій не только во время систолы, но даже и во время діастолы (*Nassula*, *Lembadion* и др.). Penard (ср. **1902**, рис. 6 и 8 стр. 646) особенно настаиваетъ на томъ, что при сокращеніи исчезаетъ обыкновенно рѣзко выраженная граница между энтоплазмой и содержимымъ вакуоли: онѣ при этомъ какъ бы смѣшиваются, и частички жидкости распредѣляются между частичками протоплазмы.

Однако, я не могу согласиться съ подобнымъ заключеніемъ, такъ какъ всегда, когда мы имѣемъ дѣло съ настоящими сократительными вакуолями въ нормальный періодъ ихъ дѣятельности, между ихъ содержимымъ и эктоплазмой присут-

ствуетъ тончайшій слой болѣе или менѣе уплотненной, лишенной зернышекъ протоплазмы.

Во время систолы, благодаря сильному внутреннему давленію, господствующему въ жидкости, наполняющей вакуоль, стѣнки альвеолъ эктоплазмы, одѣвающей ее снаружи, расходятся, и въ открывшуюся такимъ образомъ щель устремляется содержимое сократительной вакуоли.

Въ благопріятныхъ для наблюденія случаяхъ, мнѣ удавалось иногда при сокращеніи вакуолей *Amoeba proteus* подмѣтить въ томъ мѣстѣ, гдѣ изливается наружу содержавшаяся въ нихъ вода, движеніе мельчайшихъ постороннихъ частицъ, увлекаемыхъ происходящимъ при этомъ водоворотомъ, что особенно хорошо можно прослѣдить, прибавивъ къ водѣ, въ которой находятся амебы, растертой китайской туши, подобно тому, какъ это было примѣнено, между прочимъ, Jennings'омъ (**1904**) для изученія процесса сокращенія вакуолей у инфузорій.

Въ то время, какъ содержимое вакуоли устремляется наружу черезъ отверстіе въ эктоплазмѣ, вслѣдствіе поверхностнаго натяженія и давленія окружающей воды, края этого послѣдняго постоянно стремятся закрыться и какъ бы помѣшать выходу наружу содержимаго сократительной вакуоли: такимъ образомъ, когда давленіе внутри этой послѣдней упадетъ на столько, что станетъ меньше давленія, дѣйствующаго въ обратномъ направленіи, щель въ эктоплазмѣ смыкается, а на мѣстѣ исчезнувшей вакуоли остается, по большей части, небольшой пузырекъ жидкости, который потомъ сливается съ вновь образующейся вакуолью.

Подобный процессъ мнѣ пришлось наблюдать изъ *Rhizopoda nuda* у *Amoeba proteus*, а изъ *Rhizopoda testacea*—у *Nebela, Cyphoderia, Euglypha* и *Trinema*. Что касается опорожненія сократительныхъ вакуолей во внутрь, то, насколько мнѣ удалось прослѣдить, оно представляется временнымъ, преходящимъ явленіемъ, зависящимъ отъ какихъ-то особыхъ процессовъ, разыгрывающихся въ протоплазмѣ корненожекъ и измѣняющихъ величину поверхностнаго натяженія между эктоплазмой и содержимымъ вакуоли.

Взглядъ на значеніе сократительныхъ вакуолей точно также различенъ. Тѣ, которые склонны считать ихъ за образованія, изливающія накопляющуюся въ организмѣ жидкость наружу, приписываютъ сократительнымъ вакуолямъ роль экскреторнаго, а также, отчасти, и дыхательнаго аппаратовъ (ср., между прочимъ, Brandt **1881a**, стр. 204), напротивъ, другіе, придерживающіеся противоположнаго мнѣнія, видятъ въ нихъ нѣкоторое подобіе кровеносной системы, способствующей обмѣну газовъ между внутренними частями протоплазмы и наружной средой.

Вслѣдствіе твердо установившагося взгляда на сократительныя вакуоли инфузорій, какъ на ихъ выдѣлительный аппаратъ (Шевяковъ **1893**, стр. 55—56), я склоненъ видѣть ту же самую функцію и у сократительныхъ вакуолей прѣсноводныхъ *Rhizopoda*.

Конечно, выдѣляемая наружу жидкость содержитъ въ себѣ извѣстное количество углекислоты, но, тѣмъ не менѣе, нельзя сократительнымъ вакуолямъ приписывать исключительно дыхательную функцію; безъ сомнѣнія, обмѣнъ газовъ можетъ происходить по всей поверхности не только голыхъ, но и снабженныхъ раковинками формъ, такъ какъ у послѣднихъ всегда есть доступъ для воды—въ полость между поверхностью ихъ тѣла и стѣнками раковинки; при этомъ, процессъ дыханія облегчается еще и тѣмъ, что, благодаря внутренней циркуляціи эктоплазмы, въ соприкосновеніе съ эктоплазмой постоянно приходятъ ея различные слои.

За выдѣлительную функцію сократительныхъ вакуолей говоритъ, между прочимъ, и то обстоятельство, что мнѣ ни разу не пришлось наблюдать выбрасыванія изъ протоплазмы наружу экскреторныхъ тѣлецъ ни отдѣльно, ни вмѣстѣ съ feces; точно также эти тѣльца не выбрасываются и вмѣстѣ съ жидкостью вакуолей, какъ думаетъ Khumbler (**1888**, стр. 562), а всего вѣроятнѣе, предварительно растворяются въ протоплазмѣ и уже въ такомъ видѣ выводятся наружу.

Интересно, что весной въ протоплазмѣ раковинныхъ корненожекъ (цисты покоя—*Hyalosphenia*, *Nebela* и т. п.), прежде тѣмъ послѣднія освободятся отъ предохранительныхъ оболочекъ,

наступаетъ періодъ усиленнаго обмѣна веществъ, при чемъ въ ней появляются значительныя количества мелкихъ экскреторныхъ тѣлецъ, которыя затѣмъ растворяются и въ такомъ видѣ просачиваются черезъ оболочку цисты.

Вопросъ, откуда берется необходимая для постояннаго обмѣна жидкость, рѣшается очень просто, такъ какъ, съ одной стороны, извѣстное количество воды попадаетъ въ протоплазму вмѣстѣ съ заглатываемыми корненожкой посторонними частицами, а съ другой,—благодаря обилію растворимыхъ веществъ, образующихся въ протоплазмѣ, вода постоянно диффундируетъ внутрь клѣтки изъ окружающей среды.

Такъ какъ обмѣнъ веществъ у разныхъ видовъ и въ разные періоды жизни *Rhizopoda* совершается съ различной степенью интенсивности, то и время, потребное на образованіе сократительныхъ вакуолей, тоже колеблется въ очень широкихъ предѣлахъ, начиная отъ нѣсколькихъ секундъ или минутъ (*Amoeba proteus* 80—120 сек.; *Amoeba verrucosa* 5—8 мин.) до ½ часа и болѣе (нѣк. экземпл. *Cyphoderia* и цисты *Trinema* и *Placocista*).

4. Ядро.

Форма, число и положеніе ядеръ.

Ядро прѣсноводныхъ корненожекъ обыкновенно имѣетъ форму шара и только изрѣдка напоминаетъ или эллипсоидъ вращенія (*Amoeba vesiculata*, *Amoeba terricola*, *Centropyxis*), или же двояко-выпуклую линзу съ закругленнымъ краемъ (*Difflugia lucida*, *Heleopera*, *Assulina*). Особую, крайне характерную форму принимаетъ ядро *Amoeba nitida* (?) (Penard 1902, стр. 61) благодаря тому, что оболочка его образуетъ глубокую, вдающуюся внутрь складку, какъ бы раздѣляющую ядро на двѣ половины. Однако, относительно этого послѣдняго случая возможны разногласія, такъ какъ весьма вѣроятно, что мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ особой формой ядра, а съ его

дѣленіемъ на двѣ половины подобнымъ тому, какъ оно описано Calkins'омъ (**1904**, стр. 3—4, табл. III, рис. 17) при образованіи многоядерныхъ *Amoeba proteus*.

У большинства прѣсноводныхъ *Rhizopoda* ядро одно, и только у нѣкоторыхъ формъ мы постоянно во время вегетативнаго періода ихъ жизни находимъ два (*Arcella*, *Difflugia binucleata*, *Difflugia molesta*) или даже много ядеръ (*Pelomyxa*, *Difflugia urceolata*, *Difflugia lebes*, *Phryganella nidulus*).

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ такая многоядерность явленіе постоянное, типичное и характерное для извѣстнаго вида, въ другихъ же—(напримѣръ, *Amoeba proteus*, *Amoeba terricola*, *Arcella*) оно связано съ репродуктивнымъ періодомъ въ жизни корненожки, какъ это будетъ подробнѣе указано нами ниже.

Ядро помѣщается въ энтоплазмѣ, при чемъ у формъ, лишенныхъ раковинки, оно можетъ мало-по-малу измѣнять свое положеніе, тогда какъ у раковинныхъ формъ оно всегда находится приблизительно въ одномъ и томъ же мѣстѣ—именно, ближе къ верхушечному концу раковинки.

Оболочка ядра.

Ядро покрыто оболочкой, достигающей различной степени толщины, плотности и эластичности. Въ нѣкоторыхъ, правда, довольно рѣдкихъ случаяхъ эта оболочка настолько тонка и гибка, что ядро, подъ вліяніемъ токовъ протоплазмы или благодаря давленію возникающей въ близкомъ сосѣдствѣ съ нимъ сократительной вакуоли, можетъ нѣсколько измѣнять свою форму (*Amoeba guttula*, *Amoeba limax*); напротивъ, въ другихъ случаяхъ оболочка ядра достигаетъ значительной толщины, а вмѣстѣ съ тѣмъ и плотности, такъ что съ трудомъ поддается разрыву при надавливаніи (*Difflugia pyriformis*, *Difflugia acuminata*) и вовсе не изгибается подъ напоромъ токовъ протоплазмы.

Всего удобнѣе наблюдать присутствіе этой оболочки на изолированныхъ ядрахъ, хотя иногда ее очень отчетливо можно видѣть не только на препаратахъ, но и при изслѣдованіи подъ микроскономъ живыхъ корненожекъ.

Трудно, конечно, опредѣлить, чему собственно принадлежитъ эта оболочка: протоплазмѣ ли, уплотнившейся около поверхности ядра, благодаря особымъ господствующимъ здѣсь физическимъ условіямъ, или же, напротивъ, она принадлежитъ всецѣло ядру, представляя одну изъ его составныхъ частей? Я скорѣе склоненъ думать, что, по крайней мѣрѣ, у прѣсноводныхъ корненожекъ, ядерная оболочка — протоплазматическаго происхожденія. Всегда, при двойной окраскѣ и голыхъ, и снабженныхъ раковинкой формъ, ядерная оболочка красится такъ же, какъ и окружающая ее протоплазма, съ тою только разницей, что окраска первой интенсивнѣе, благодаря ея уплотненію, т. е. меньшему количеству клѣточнаго сока, содержащагося въ ея ячеяхъ.

Однако, кромѣ этой протоплазматической оболочки, имѣется, какъ мнѣ кажется, въ ядрѣ еще другая оболочка — собственно ядерная [1]), необычайно тонкая и безструктурная; она представляетъ собой ни что иное, какъ наружную стѣнку ахроматиннаго вещества, служащаго остовомъ ядра. По крайней мѣрѣ на нѣкоторыхъ препаратахъ *(Amoeba proteus, Arcella vulgaris)* мнѣ удавалось видѣть обѣ эти оболочки, и я ни въ одной изъ нихъ не склоненъ видѣть искусственнаго образованія, получавшагося при фиксировкѣ корненожекъ (табл. I, рис. 22).

Структура ядра.

Внутри ядра, чаще всего на разрѣзахъ, а иногда и на цѣлыхъ препаратахъ, удается различить тонкую, плохо красящуюся сѣть, которая представляетъ собой дѣйствительный или оптическій разрѣзъ неправильныхъ ячей ахроматиннаго вещества; существованіе подобной ячеистой структуры ядернаго вещества не есть продуктъ чисто теоретическихъ соображеній, такъ какъ иногда удается констатировать присутствіе альвеолярнаго слоя у поверхности ядра *(Arcella vulgaris)*: именно,

[1]) Мои наблюденія о существованіи двойной, двуслойной оболочки у *Rhizopoda* подтверждаются только что опубликованными наблюденіями Schubotz'a, нашедшаго (**1905**, стр. 18) двуслойную ядерную оболочку у *Amoeba blattae*.

въ этомъ мѣстѣ мы замѣчаемъ рядъ тонкихъ нитей, расположенныхъ перпендикулярно къ ядерной поверхности и представляющихъ собой сѣченіе стѣнокъ ячей, наружный край которыхъ даетъ начало описанной выше собственно ядерной оболочкѣ, вполнѣ напоминающей намъ, такъ называемую, пелликулу, образуемую наружными стѣнками ячей альвеолярнаго слоя эктоплазмы (табл. I, рис. 22, табл. II, рис. 39). Конечно, присутствіе сѣти ахроматиннаго вещества нельзя констатировать на живыхъ ядрахъ и не всегда удается обнаружить ея присутствіе на препаратахъ, однако, на основаніи имѣющагося у меня матеріала, я думаю, что всѣ ядра прѣсноводныхъ корненожекъ обладаютъ подобнымъ неправильно ячеистымъ остовомъ, и я не только не согласенъ съ тѣмъ, какъ описываетъ ядро корненожекъ Penard (**1902**, стр. 633 и сл.), который главной задачей своей считалъ, повидимому, систематическое изученіе *Rhizopoda*, но и съ тѣмъ, какъ другіе изслѣдователи прѣсноводныхъ корненожекъ, напримѣръ, Calkins (*Amoeba proteus* **1898**, стр. 389; **1904**) и Vahlkampf (*Amoeba limax* **1905**, стр. 177—178), представляютъ себѣ строеніе ихъ ядра, не видя въ немъ даже признаковъ ячей ахроматиннаго вещества.

Иногда на препаратахъ въ узлахъ ячей, т. е. въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ соприкасаются другъ съ другомъ ихъ стѣнки, можно видѣть особыя зернышки, красящіяся немного сильнѣе, чѣмъ сами стѣнки и представляющія собой, быть можетъ, ни что иное, какъ проэкціи реберъ, направленныхъ къ глазу наблюдателя. Судя по тѣмъ измѣненіямъ, какія происходятъ въ общемъ видѣ живыхъ ядеръ при продолжительномъ наблюденіи, а также изъ сравненія препаратовъ, я полагаю, что ахроматинная составная часть ядра представляетъ собой вязкое полужидкое вещество, консистенція котораго измѣняется параллельно съ тѣми измѣненіями, которыя происходятъ въ организмѣ. Его ячеи не занимаютъ въ ядрѣ опредѣленнаго положенія и постоянно мѣняютъ какъ свое мѣсто, такъ и форму: однѣ изъ нихъ лопаются, сливаются другъ съ другомъ или ихъ стѣнки спадаются, на ихъ мѣсто возникаютъ новыя ячеи и т. д. Этимъ, между прочимъ, и объясняется, какъ мнѣ кажется, тотъ

измѣнчивый видъ ядра, который можно наблюдать у многихъ прѣсноводныхъ корненожекъ (ср. табл. I, рис. 18).

Внутренность ячей выполнена слабо преломляющей свѣтъ, совершенно почти неспособной окрашиваться жидкостью — ядернымъ сокомъ, количество котораго варьируетъ не только въ зависимости отъ вида корненожки, но также и отъ того момента, въ какой наблюдается данный организмъ.

Внутре-ядерныя тѣльца.

Какъ на живыхъ, такъ и на фиксированныхъ ядрахъ безъ труда можно различить присутствіе одного или нѣсколькихъ «внутре-ядерныхъ тѣлецъ» *(Binnenkörper)*, или ложныхъ ядрышекъ, вещество которыхъ сильно преломляетъ свѣтъ и очень воспріимчиво къ ядернымъ краскамъ. Эти образованія имѣютъ различные размѣры и различную форму не только у одного и того же вида, но даже у одного и того же организма въ различные моменты его жизни (ср. табл. I, рис. 18). Поэтому едва ли возможно, какъ думаетъ Penard (**1902**, стр. 633), а также отчасти—Gruber (**1884**, 220 и сл.), относить число и форму ложныхъ ядрышекъ къ постояннымъ и характернымъ видовымъ признакамъ, хотя, конечно, необходимо принимать во вниманіе и эту особенность при опредѣленіи *Rhizopoda*, не упуская въ то же время изъ виду ея непостоянства.

Форма внутре-ядерныхъ тѣлецъ, по большей части, шаровидная *(Amoeba, Difflugia pl. sp., Quadrula, Arcella, Cyphoderia, Trinema, Ditrema)*, рѣже веретенообразная *(Difflugia septentrionalis var. bacillifera)* или неправильная *(Difflugia urceolata, Cucurbitella, Pontigulasia)*. Число ихъ различно: иногда это тѣльце—всего одно въ ядрѣ и тогда оно достигаетъ значительной величины, занимая значительную часть послѣдняго *(Amoeba guttula, Amoeba limax, Trinema, Quadrula)*, иногда же такихъ тѣлецъ нѣсколько и они распредѣляются то равномѣрно внутри всего ядра *(Hyalosphenia, Quadrula)*, то располагаются въ видѣ слоя, параллельно ядерной поверхности *(Amoeba proteus, Amoeba terricola, Difflugia septentrionalis)* или же, наоборотъ, размѣщаются въ ядрѣ крайне неравномѣрно *(Pontigulasia)*,

Временами внутре-ядерныя тѣльца принимаютъ видъ какъ бы слившихся другъ съ другомъ отдѣльныхъ шариковъ, напоминая собой четковидные и колбасовидные макронуклеусы нѣкоторыхъ инфузорій (*Difflugia lobes*, *Pontigulasia*, *Quadrula*).

Эти тѣльца, или такъ наз. ложныя ядрышки, то кажутся совершенно однородными, то въ нихъ замѣчаются отдѣльныя, наполненныя жидкостью вакуоли, число которыхъ колеблется отъ одной до нѣсколькихъ, такъ что внутренность подобнаго ядрышка принимаетъ на разрѣзѣ сѣтчатый видъ (табл. I, рис. 22).

Послѣ тщательнаго изученія разрѣзовъ черезъ ядра различныхъ корненожекъ, я пришелъ къ заключенію, что ихъ ложныя ядрышки состоятъ преимущественно изъ зернышекъ энергично красящагося, хромофильнаго или хроматиннаго вещества (*Arcella*, *Quadrula*, *Difflugia*, *Nebela* и др.), представляющаго, конечно, по химическому своему составу соединеніе, близкое къ нуклеинамъ, за что говоритъ, между прочимъ, сопротивленіе ихъ перевариваюшему дѣйствію искусственнаго желудочнаго сока. Однако, иногда удается, судя по тому, что мнѣ приходилось видѣть у *Arcella* и *Nebela*, въ этихъ ложныхъ ядрышкахъ обнаружить также присутствіе ахроматиннаго, полужидкаго вещества въ видѣ отдѣльныхъ ячей, въ стѣнкахъ которыхъ залегаютъ громадныя количества хроматиновыхъ зернышекъ или капелекъ.

По большей части въ ядрахъ прѣсноводныхъ корненожекъ нельзя обнаружить присутствія подобной сѣти. Повидимому, эти внутре-ядерныя тѣльца возможно сравнивать съ такъ называемыми каріозомами, потому что нѣтъ принципіальнаго различія между тѣми и другими.

Что внутре-ядерныя тѣльца Rhizopoda не представляютъ собой образованій, обыкновенно понимаемыхъ нами подъ названіемъ ядрышекъ (*nucleoli*), то это подтверждается какъ ихъ отношеніемъ къ красящимъ веществамъ и къ содѣ (растворимость), такъ и наблюденіями надъ дѣленіемъ ядра, напримѣръ, у *Amoeba limax*, гдѣ такое внутре-ядерное тѣльце даетъ начало и хромозомамъ, и ахроматинному веретену [1]).

---

[1]) Ср. также Vahlkampf 1905, стр. 183 и сл.

Иногда хроматинъ въ ядрѣ прѣсноводныхъ *Rhizopoda* имѣется не въ видѣ одного или нѣсколькихъ скопленій различной формы, а въ видѣ мелкихъ зернышекъ, равномѣрно распредѣленныхъ по всему пространству ядра (*Amoeba proteus*, *Cyphoderia*).

И вотъ, въ такихъ-то ядрахъ, выполненныхъ зернышками хроматина, мнѣ иногда удавалось найти настоящія ядрышки, или плазмозомы, состоящія изъ вещества, близкаго по своимъ химическимъ свойствамъ къ протоплазмѣ (*Cyphoderia*). Хотя эти образованія, повидимому, не принадлежатъ къ постояннымъ составнымъ частямъ ядра прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, тѣмъ не менѣе я склоненъ думать, что со временемъ они будутъ найдены и у нѣкоторыхъ другихъ корненожекъ.

Съ ядрышкомъ легко смѣшать еще одно образованіе, которое представляетъ собой внутре-ядерный кинетическій центръ дѣленія или какъ бы постоянно находящуюся въ ядрѣ центрозому (въ смыслѣ Rhumbler'a **1897**). Это образованіе было найдено у различныхъ простѣйшихъ (напр., у *Euglena viridis* — Keuten'омъ **1895**, стр. 219; у *Amoeba crystalligera* — Schaudinn'омъ **1894**); я полагаю, что такая внутре-ядерная центрозома имѣется, между прочимъ, судя по описанію F. E. Schulze (**1875**, стр. 593 и сл.) и по моимъ собственнымъ препаратамъ, у *Dactylosphaera* (*Amoeba*) *polypodia*.

5. Хромидіи.

Расположеніе и строеніе хромидій.

По терминологіи R. Hertwig'a, подъ названіемъ хромидій (**1899a**, **1902**, стр. 4) обозначаются тѣльца амебоидной формы, встрѣчающіяся какъ во время голоданія, такъ и при усиленномъ питаніи въ протоплазмѣ *Actinosphaerium* и относящіяся къ краскамъ подобно хроматину ядра.

R. Hertwig нашелъ также похожія на хромидіи включенія въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ прѣсноводныхъ корненожекъ

rcella, *Difflugia*, *Centropyxis*) и далъ имъ названіе хромидіальной сѣти (*Chromidialnetz*), благодаря ихъ характерной сѣтчатой структурѣ (**1902**, стр. 6) и способности быстро воспринимать красящія вещества.

Присутствіе этихъ образованій въ протоплазмѣ различныхъ раковинныхъ корненожекъ было извѣстно еще раньше; такъ, они были описаны Verworn'омъ у *Difflugia lobostoma* (**1890**, стр. 445), Rhumbler'омъ у *Cyphoderia* (**1896**, стр. 78), *Difflugia pyriformis* (**1895**, стр. 59) и *D. lobostoma* (**1898b**, стр. 36, 37); однако, только R. Hertwig'у (**1887**, **1899b**) и Schaudinn'у (**1903**, стр. 552 и сл.) удалось болѣе подробно и правильно указать ихъ структуру, происхожденіе и значеніе въ жизни *Rhizopoda*.

Дальнѣйшія изслѣдованія показали, что между хромидіями *Actinosphaerium* и хромидіальной сѣтью корненожекъ, кромѣ морфологическаго сходства, есть и довольно значительныя отличія, въ виду чего Goldschmidt (**1904**, стр. 141) предложилъ для послѣдней новый терминъ—спорецiя. Въ силу малой выраженности ихъ различій, я, однако, пока оставляю старое названіе хромидій для обозначенія тѣхъ и другихъ образованій, особенно вслѣдствіе того, что, какъ мнѣ кажется, Goldschmidt'у не вполнѣ правильно удалось понять ихъ различіе.

Общая картина распредѣленія хромидій въ вегетативную пору жизни *Rhizopoda* не одинакова у различныхъ видовъ. Напримѣръ, у *Arcella* хромидіальное вещество располагается въ видѣ сплошного или разорваннаго мѣстами кольца, какъ бы связывающаго ея ядра (табл. III, рис. 48); у *Centropyxis* оно имѣетъ въ оптическомъ разрѣзѣ также форму кольца или—чаще—полукольца, въ средней части котораго лежитъ ядро; на самомъ же дѣлѣ у этой послѣдней корненожки оно какъ бы повторяетъ раковинку, на подобіе стѣнокъ которой и лежитъ въ протоплазмѣ. У *Euglypha* и *Cyphoderia* (табл. IV, рис. 59) хромидіи окружаютъ ядро, у *Difflugia* и *Nebela* (табл. II, рис. 45) онѣ занимаютъ ту часть протоплазмы, которая лежитъ ближе къ верхушкѣ раковинки и иногда наполовину или отчасти облегаютъ ядро. Вообще расположеніе хромидій у раковинныхъ корненожекъ соотвѣтствуетъ расположенію около-ядерной зоны протоплазмы.

Разбирая подробнѣе вопросъ о происхожденіи и значеніи хромидій въ главѣ о размноженіи, я здѣсь остановлюсь только на ихъ морфологическомъ описаніи.

Вещество хромидій отличается значительной свѣтопреломляемостью и находится въ околоядерной протоплазмѣ въ видѣ отдѣльныхъ участковъ неправильной формы и различной величины, при чемъ эти послѣдніе въ зависимости отъ токовъ, господствующихъ въ протоплазмѣ, могутъ то сливаться другъ съ другомъ, то, напротивъ, распадаться на болѣе мелкія части.

Подобная измѣнчивость въ строеніи этого вещества, особенно хорошо обнаруживаемая при продолжительномъ наблюденіи живыхъ *Rhizopoda*, указываетъ, какъ мнѣ кажется, на то, что это послѣднее представляетъ собой полужидкую, вязкую массу; отношеніе же хромидій къ краскамъ и неизмѣняемость ихъ отъ дѣйствія искусственнаго желудочнаго сока не оставляютъ никакого сомнѣнія въ томъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ внѣ-ядернымъ хроматиномъ, образующимъ въ ядрѣ тѣльца, извѣстныя подъ названіемъ ложныхъ ядрышекъ или внутре-ядерныхъ тѣлецъ.

Измѣнчивость хромидій, зависящая отъ ихъ полужидкой консистенціи, подтверждаетъ въ то же время мое предположеніе о строеніи внутре-ядерныхъ тѣлецъ, что особенно усиливается дальнѣйшимъ сходствомъ въ структурѣ тѣхъ и другихъ образованій.

Общее количество хромидіальнаго вещества не представляетъ собой чего либо постояннаго не только у отдѣльныхъ видовъ, но даже у одного и того же организма, такъ какъ оно можетъ не только увеличиваться въ силу собственнаго роста, но также, какъ кажется, и на счетъ хроматина дегенерирующихъ ядеръ.

Въ тотъ періодъ жизни *Rhizopoda*, когда хромидій въ протоплазмѣ мало, эти послѣднія имѣютъ видъ компактныхъ или слабо зернистыхъ участковъ хроматина; напротивъ, когда количество хромидій увеличивается настолько, что онѣ выполняютъ почти всю протоплазму,—структура хромидіальнаго вещества ясно ячеиста, при чемъ можно различить ахроматиновый пѣнистый остовъ, въ стѣнкахъ котораго находится гро-

мадное количество интенсивно красящихся зеренъ хроматина (табл. III, рис. 47, 50). Въ вакуоляхъ этой массы мы находимъ зерна гликогена (табл. II, рис. 33, 34), представляющія собой резервныя пищевыя вещества, являющіяся, какъ мнѣ кажется, продуктомъ процессовъ обмѣна, возникающихъ къ этому времени внутри хромидій.

Сравнивая отдѣльные препараты, а также наблюдая изолированные кусочки живой протоплазмы, можно ясно видѣть отдѣльныя вакуоли хромидій, которыя лежатъ то по одиночкѣ, то по нѣскольку вмѣстѣ и которыя подъ вліяніемъ токовъ протоплазмы отрываются другъ отъ друга или сливаются въ пѣнистую массу (*Arcella, Nebela, Difflugia*).

Такимъ образомъ, вся структура хромидій, какъ я неоднократно наблюдалъ ее у различныхъ корненожекъ, вполнѣ соотвѣтствуетъ структурѣ внутре-ядерныхъ тѣлецъ, что подтверждается также наблюденіями M. Zuelzer надъ дегенераціей ядеръ и хромидіями *Difflugia urceolata* (**1904**, стр. 246).

---

6. Раковинка.

Сообразно съ различными, иногда трудно поддающимися опредѣленію степенями уплотненія протоплазмы прѣсноводныхъ корненожекъ, мы наблюдаемъ подобную же послѣдовательность и среди образованій, служащихъ для ихъ защиты, т. е. среди оболочекъ и раковинокъ *Rhizopoda*: одновременно съ этимъ мы только условно, изъ чисто практическихъ соображеній можемъ проводить рѣзкую границу между формами голыми и формами, снабженными раковинкой, такъ какъ между тѣми и другими существуетъ рядъ постепенныхъ переходовъ (ср. *Amoeba limax, Amoeba proteus, Pelomyxa, Amoeba terricola, Amphizonella, Corycia, Pseudochlamys, Arcella*) [1].

---

[1]) Примѣромъ такихъ условностей служатъ оговорки, дѣлаемыя при описаніи и опредѣленіи положенія въ системѣ р. *Amphizonella* (Blochmann **1895**, стр. 10, 14).

Тѣмъ не менѣе всегда можно найти корненожекъ, оболочка которыхъ настолько обособилась отъ тѣла животнаго, что получается полная увѣренность въ томъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ уплотненной эктоплазмой, а съ мертвымъ продуктомъ, отличимымъ какъ по своимъ морфологическимъ, такъ и по химическимъ свойствамъ отъ живой протоплазмы.

Подобная постепенность въ обособленіи сначала пеллікулярныхъ, а затѣмъ уже настоящихъ кутикулярныхъ образованій наиболѣе рѣзко выступаетъ у *Lobosa*, хотя какъ у *Filosa*, такъ и у *Reticulosa* можно указать формы, гдѣ раковинка находится въ одной изъ первыхъ стадій ея филогенетическаго развитія *(Filosa-Pamphagus; Reticulosa-Lieberkühnia)*.

Форма раковинки.

Не смотря на значительное разнообразіе формы раковинокъ, не трудно установить между ними нѣсколько главныхъ типовъ, какъ уже это раньше было сдѣлано Bütschli (**1880—82**, стр. 35 и сл.) [1]).

У корненожекъ, организованныхъ болѣе примитивно морфологически и одновременно, вѣроятно, болѣе древнихъ филогенетически (напримѣръ, *Corycia*, *Cochliopodium*, *Pamphagus*), форма раковинки еще не является строго опредѣленной, находясь въ тѣсной связи съ непрерывными измѣненіями въ конфигураціи ихъ протоплазматическаго тѣла. Однако, даже у нихъ замѣтна извѣстная тенденція къ образованію шаровидной раковинки, конечно, въ зависимости отъ того, что подобную форму принимаютъ голые амебоидные организмы подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ раздраженій (Verworn **1889**, стр. 123).

Правильная, шарообразная, равноосная (гомаксонная) раковинка встрѣчается среди прѣсноводныхъ корненожекъ очень рѣдко,—только у *Mikrocometes*, обладающей нѣсколькими круглыми отверстіями для выхода псевдоподій.

Чаще встрѣчаются одноосныя (монаксонныя) раковинки, представляющія тѣла вращенія и отличающіяся отъ равно-

---

[1]) Ср. Dreyer **1889**.

осныхъ тѣмъ, что у нихъ уже не черезъ точку, какъ у послѣднихъ, а только черезъ линію или ось вращенія можно провести любое количество плоскостей, дѣлящихъ раковинку на двѣ симметричныя половины [1]).

Соотношеніе между длиною оси и перпендикуляромъ къ ней, опущеннымъ съ любой изъ точекъ поверхности наиболѣе расширенной части раковинки, можетъ быть представлено въ видѣ цѣлыхъ или въ видѣ дробныхъ чиселъ, т. е. мы здѣсь можемъ найти какъ узкія, вытянутыя по оси вращенія *(Difflugia pyriformis, Difflugia septentrionalis, Difflugia acuminata)*, такъ и очень низкія, сплющенныя раковинки *(Arcella, Pyridicula, Pseudochlamys, Difflugia arenula)*.

Обыкновенно принимаютъ, что среди монаксонныхъ раковинокъ встрѣчаются равно и не равно—полюсныя, т. е. формы съ двумя отверстіями для выхода псевдоподій, расположенными на противоположныхъ концахъ оси вращенія *(Ditrema, Amphitrema)*, или—съ однимъ такимъ отверстіемъ, тогда какъ другой конецъ оси упирается въ дно раковинки (Bütschli **1880—82**, стр. 36; Blochmann **1895**, стр. 6).

Однако, это предположеніе не совсѣмъ правильно, такъ какъ, съ одной стороны, раковинки *Ditrema* и *Amphitrema* не представляютъ изъ себя правильныхъ тѣлъ вращенія, а съ другой стороны, у нихъ отверстія для выхода псевдоподій почти всегда оказываются расположенными въ сторонѣ отъ главной оси ихъ раковинокъ.

Благодаря различной степени сплющиванія раковинокъ въ плоскости параллельной главной оси, есть рядъ переходовъ отъ формъ типично монаксонныхъ къ формамъ трехъ-осевымъ, у которыхъ черезъ главную ось можно провести двѣ перпендикулярныя другъ къ другу плоскости, изъ которыхъ каждая дѣлитъ раковинку на двѣ симметричныхъ половины. Это одинъ изъ очень распространенныхъ типовъ раковинокъ какъ среди *Lobosa* (нѣк. *Difflugia, Hyalosphenia, Nebela, Quadrula, Hele-*

---

[1]) Иногда попадаются экземпляры *Allogromia fluviatilis* съ совершенно шаровидной раковинкой, но присутствіе одного только отверстія для выхода псевдоподій заставляетъ отнести ихъ къ монаксоннымъ формамъ.

opera), такъ и *Filosa* (нѣк. *Pseudodifflugia*, *Clypeolina*, нѣк. *Euglypha*, *Placocista*, *Assulina*); къ такимъ формамъ относятся также и *Rhizopoda*, раковинки которыхъ снабжены двумя отверстіями для выхода псевдоподій (*Ditrema* и *Amphitrema*).

Если представить себѣ, что у одной изъ монаксонныхъ или только что описанныхъ трехъ-осевыхъ формъ произошло въ силу какихъ-либо причинъ смѣщеніе отверстія для выхода псевдоподій—или, короче говоря, ротового отверстія—въ сторону отъ полюса главной оси, то мы перейдемъ къ раковинкамъ билатерально-симметричнаго типа, съ одной только плоскостью симметріи (*Centropyxis*). Тотъ же самый типъ можетъ получиться и не въ силу смѣщенія ротового отверстія, а вслѣдствіе загиба въ сторону конца раковинки, несущаго ротовое отверстіе (*Campascus*, *Cyphoderia*), благодаря чему она принимаетъ форму короткогорлой реторты; подобная же билатеральная симметрія возникаетъ и при неравномѣрномъ развитіи въ длину каждой изъ двухъ продольныхъ половинъ раковинокъ, такъ что ротовое отверстіе тоже оказывается смѣщеннымъ въ сторону (*Trinema*, *Corythion*).

При дальнѣйшемъ усложненіи формы билатерально-симметричныя раковинки спирально закручиваются; это свойство у прѣсноводныхъ корненожекъ, сравнительно съ типичными представителями морской фауны, развито очень слабо.

Повидимому, у *Rhizopoda lobosa* одной изъ причинъ такого изгибанія раковинокъ (при ихъ филогенетическомъ развитіи) служили извѣстныя особенности въ устройствѣ ротового конца раковинки, внутри котораго, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ отверстія, появляется перегородка съ одной или двумя эксцентрически лежащими щелями для прохода псевдоподій: эта-то внутренняя билатеральная симметрія, какъ мнѣ кажется, и ведетъ затѣмъ къ спиральному изгибанію раковинки (*Pontigulasia*, *Lecquerensia*).

Отверстіе для выхода наружу протоплазмы и, въ частности, псевдоподій иногда занимаетъ весь какъ бы срѣзанный конецъ раковинки, противоположный ея верхушкѣ или дну, иногда же—только незначительную часть его; оно бываетъ круглымъ (нѣк. *Difflugia*, *Arcella*, *Phryganella*, *Trinema*), эллиптическимъ

(Cyphoderia, Euglypha, Trinema) или щелевидным *(Hyalosphenia, Heleopera, Placocista, Assulina, Sphenoderia)*, такъ что форма его находится въ прямой зависимости отъ общей формы раковинки; у нѣкоторыхъ видовъ это отверстіе является лопастнымъ (число лопастей варьируетъ) *(Difflugia lobostoma, Difflugia limnetica, Difflugia tuberculata, Difflugia arcula)* или же окружено цѣлымъ рядомъ небольшихъ, направленныхъ къ его центру зубцовъ *(Difflugia corona, Cucurbitella)*.

Края ротового отверстія то вогнуты внутрь *(Centropyxis, Trinema)*, то, напротивъ, снабжены болѣе или менѣе отогнутымъ наружу воротничкомъ *(Difflugia arcolata, Difflugia olla, Difflugia limnetica? Difflugia amphora, Difflugia tuberculata, Cucurbitella, Pyridicula, Nadnella, Campascus, Sphenoderia, Amphitrema wrightianum)*. У иныхъ формъ края ротового отверстія оказываются слегка утолщенными, что особенно ясно различается по ихъ свѣтопреломляемости *(Hyalosphenia, Nebela, Difrema)*; кромѣ того, въ тѣхъ случаяхъ, когда у сплющенной по главной оси раковинки съ боковъ ротового отверстія мы находимъ небольшія вырѣзки, края его принимаютъ форму двухъ губъ *(Nebela collaris, Nebela tubulosa, Nebela lagenifórmis, Nebela galeata, Quadrula symmetrica)*, которыя способны въ нѣкоторыхъ случаяхъ смыкаться и размыкаться *(Heleopera, Hyalosphenia, Quadrula)*.

Кромѣ ротового отверстія, въ раковинкахъ нѣкоторыхъ *Rhizopoda* наблюдаются небольшія поры (обыкновенно 2, иногда 4, 6 и болѣе) *(Hyalosphenia, Nebela, Arcella)*.

Форма раковинокъ и ихъ величина сравнительно очень измѣнчивы даже въ предѣлахъ отдѣльныхъ видовъ, въ зависимости отъ времени года и отъ другихъ, разбираемыхъ ниже условій.

У *Difflugia lobostoma, Centropyxis, Assulina, Pontigulasia spiralis, Diaphoropodon, Trinema* и нѣк. другихъ корненожекъ можно встрѣтить также уродливыя, двойниковыя раковинки [1].

---

[1]) Ср. Hertwig u. Lesser **1874**, стр. 120; Rhumbler **1896**, стр. 105; **1898b**, стр. 71—73; Penard **1890**, стр. 173; **1902**, стр. 447, 601; Schaudinn **1903**, стр. 556—557.

Довольно часто встрѣчаются на раковинкахъ разнообразныхъ корненожекъ отростки въ видѣ шиповъ (*Corycia aculeata*, *Difflugia corona*, *Centropyxis aculeata*, *Arcella dentata*), щолочекъ и тому подобныхъ образованій, изъ которыхъ одни являются непосредственнымъ продолженіемъ раковинки (*Cochliopodium vestitum*, *Cochliopodium echinatum*, *Diaphoropodon*) [1]), другія же оказываются отдѣльными самостоятельными элементами (*Euglypha*, *Placocista*). Къ подобнымъ же образованіямъ можно отнести и пластинку въ видѣ киля, какъ бы оторачивающую часть раковинки у нѣкоторыхъ видовъ *Nedela* въ мѣстѣ ея наибольшаго сжатія.

Матеріалъ раковинокъ.

Матеріалъ, изъ котораго образованы раковинки прѣсноводныхъ корненожекъ, довольно разнообразенъ.

Bütschli (**1880—82**, стр. 19, 28, 33) различаетъ раковинки: изъ органическаго, азотъ содержащаго вещества—хитина (?),—изъ постороннихъ частицъ (напримѣръ, песчинокъ, скорлупокъ бациллярiевыхъ водорослей) и, наконецъ, изъ углеродныхъ тѣлецъ, продуктовъ секреторной дѣятельности организма.

Какъ большинство всѣхъ подраздѣленій, это тоже, конечно, страдаетъ схематичностью, потому что встрѣчаются раковинки смѣшаннаго типа, т. е. у тѣхъ формъ, стѣнка которыхъ состоитъ изъ органическаго вещества, мы встрѣчаемъ временами примѣсь постороннихъ частицъ, или же въ раковинкахъ изъ песчинокъ находимъ кремневыя тѣльца, образовавшіяся въ протоплазмѣ самой корненожки и наоборотъ.

Структура и химическій составъ раковинокъ.

Примитивныя раковинки, построенныя изъ одного только органическаго вещества, всегда однослойны, но не безструк-

---

[1]) Archer предполагалъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ личинками (**1869**, стр. 321; **1870**, стр. 123), но этому противорѣчатъ наблюденія Penard'a (**1902**, стр. 445), который признаетъ въ нихъ уплотненную протоплазму съ примѣсью хитина.

туры, какъ обыкновенно принимаютъ: присутствіе мелкоячеистой структуры въ нѣкоторыхъ случаяхъ очевидно само собой (*Cochliopodium*, *Lieberkühnia*), въ другихъ же—(*Hyalosphenia*, *Difrema*, *Gromia*) ее возможно обнаружить высушиваніемъ, т. е. быстрымъ испареніемъ при пониженномъ давленіи осмиума, въ который предварительно переводится раковинка. Вообще всегда, когда мнѣ удавалось изслѣдовать микроструктуру органическаго вещества, входящаго въ составъ тѣхъ или иныхъ раковинокъ, она оказывалась мелкоячеистой, въ чемъ можно было убѣдиться, комбинируя картины ихъ плоскостныхъ и поперечныхъ оптическихъ разрѣзовъ (*Difflugia septentrionalis*, *Centropyxis aculeata*, *Nebela spumosa*) (табл. I, рис. 15, 16; табл. V, рис. 79).

За исключеніемъ примитивныхъ формъ, большая часть раковинокъ составлена изъ двухъ слоевъ: внутренняго, необычайно тонкаго, состоящаго изъ органическаго вещества, вѣроятно, съ незначительной примѣсью кремнезема, и другого—наружнаго, состоящаго изъ крайне разнообразнаго матеріала (ср. табл. II, рис. 38). Характеръ раковинокъ, главнымъ образомъ, находится въ зависимости отъ морфологическихъ и химическихъ особенностей этого послѣдняго слоя: онъ состоитъ или изъ ряда призмъ (*Arcella*), или изъ песчинокъ, или, наконецъ, изъ прозрачныхъ разнообразной формы пластинокъ, при чемъ всѣ эти образованія оказываются спаянными органическимъ цементомъ.

Переходя къ разсмотрѣнію отдѣльныхъ элементовъ этого наружнаго слоя, разберемъ прежде всего необычайно сложную структуру раковинокъ *Arcella*.

Ehrenberg (**1838**, стр. 133) полагалъ, что раковинка этой корненожки вся пронизана небольшими каналцами; Wallich (**1864**, стр. 12—13) описалъ шестиугольные промежутки, образованные симметрической сѣтью, по которымъ всегда разрывается раковинка *Arcella*; затѣмъ, со времени Hertwig'a и Lesser'a (**1874**, стр. 94) и Bütchli (**1874**, стр. 166) установилось мнѣніе, что раковинка *Arcella* состоитъ изъ двухъ слоевъ: одного внутренняго—тонкаго, безструктурнаго и другого наружнаго—изъ гексагональныхъ, наполнен-

ныхъ жидкостью призмъ, причемъ эти послѣднія Bütschli (**1880—82**, стр. 20) гомологизировалъ съ пластинками *Euglypha*.

Penard (**1890**, стр. 26) предполагалъ сначала такъ же, какъ и Gruber (**1881**, стр. 111), что мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ призмами, а съ пластинками, склеенными между собою хитиновымъ веществомъ. Позднѣе тотъ же самый авторъ (Penard **1902**, стр. 394) вернулся ко взгляду Wallich'a, говоря, что раковинка молодыхъ *Arcella* состоитъ изъ тонкой оболочки, съ внутренней стороны которой находится гексагональная сѣть перекладинъ; при дальнѣйшемъ ростѣ раковинки изнутри ея начинаетъ отлагаться особое органическое, съ большимъ содержаніемъ желѣза вещество (хитинъ), которое аккумулируется прежде всего около перекладинъ и образуетъ, наконецъ, второй, внутренній слой оболочки; закупоренныя такимъ образомъ ячейки принимаютъ видъ призмъ и оказываются наполненными водой.

Наконецъ, Rhumbler (**1896**, стр. 103) полагаетъ, что отдѣльныя, наполненныя жидкостью призмы образуются изъ маленькихъ, шарообразныхъ капелекъ (*Phäosomen*), склеенныхъ органическимъ веществомъ [1]).

Переходя къ моимъ собственнымъ наблюденіямъ, я долженъ прежде всего замѣтить, что не всегда у *Arcella* наружный слой раковинки составленъ изъ правильныхъ гексагональныхъ призмъ, такъ какъ въ оптическомъ разрѣзѣ часто случается видѣть неправильные треугольники и многоугольники, иногда даже со входящими углами (табл. I, рис. 1).

Разница въ характерѣ окраски границъ ячеекъ и ихъ содержимаго, наблюдавшаяся еще Hertwig'омъ и Lesser'омъ, объясняется, конечно, разницей въ показателяхъ преломленія тѣхъ веществъ, изъ которыхъ онѣ состоятъ.

При изученіи поперечныхъ оптическихъ разрѣзовъ рако-

---

[1]) Kunstler (**1903**, стр. 81 и рис. 11), изслѣдуя покровы различныхъ простѣйшихъ, между прочимъ, даетъ схематическій рисунокъ микроструктуры раковинки *Arcella*, который, однако, представляетъ собой лишь оптическій миражъ, не отвѣчающій дѣйствительности и зависящій отъ разницы въ показателяхъ преломленія различныхъ составныхъ веществъ раковинки.

винокъ *Arcella*, всего лучше на препаратахъ, окрашенныхъ слабымъ растворомъ Methylenblau, можно убѣдиться, во-первыхъ, въ томъ, что не всѣ призмы достигаютъ одинаковой высоты (табл. I, рис. 2) и во-вторыхъ,—что иногда попадаются промежутки, не занятые призмами, а только затянутые снизу тоненькой безструктурной оболочкой.

При повтореніи опытовъ Hertwig'a и Lesser'a съ наполненіемъ полостей призмъ углекислотой при послѣдовательномъ дѣйствіи соды и уксусной кислоты, мнѣ удавалось наблюдать въ крѣпкомъ растворѣ соды постепенное появленіе внутри отдѣльныхъ призмъ свѣтлыхъ вакуолей, наполненныхъ жидкостью, тогда какъ все остальное пространство ихъ было выполнено болѣе плотнымъ, слабо зернистымъ содержимымъ; при дальнѣйшемъ дѣйствіи соды число вакуолей возрастало и, наконецъ, сливаясь, онѣ занимали всю внутреннюю полость призмъ (табл. I, рис. 5). При дѣйствіи крѣпкой жавелевой воды на раковинку *Arcella*, удается медленно (въ теченіи 2—3 часовъ) разрушить весь ея призматическій слой и обнаружить тонкую, подстилающую его пленку, на которой можно замѣтить отпечатки призмъ въ видѣ еле замѣтной сѣти многоугольныхъ ячей (табл. I, рис. 6). Для болѣе подробнаго изученія структуры мной былъ примѣненъ методъ высушиванія. Раковинка *Arcella*, лишенная протоплазмы, постепенно переводилась черезъ спирты возрастающей крѣпости до 99,8° включительно, затѣмъ переносилась въ смѣсь ксилола и абсолютнаго спирта и, наконецъ, въ чистый, тщательно перегнанный ксилолъ съ температурой кипѣнія 136°—138° С. Послѣ этого, раковинка высушивалась или просто на воздухѣ, или подъ колоколомъ воздушнаго насоса при уменьшенномъ давленіи. Картина, получавшаяся послѣ подобной обработки, очень характерна: многоугольники, представляющіе оптическій разрѣзъ призмъ, обозначаются чрезвычайно рѣзко, при чемъ нѣкоторыя стороны ихъ оказываются слегка вогнутыми (табл. I, рис. 3); при низкой установкѣ микроскопа промежутки между отдѣльными многогранниками не являются сплошь темными по всей своей длинѣ, но мѣстами въ нихъ попадаются небольшія болѣе свѣтлыя пространства, занятыя слабѣе преломляющимъ свѣтъ веществомъ,

Затѣмъ, если теперь снова перевести такія раковинки въ 100° спиртъ или въ воду, то наблюдается слѣдующее интересное явленіе: многогранники почти мгновенно теряютъ свой прежній видъ, углы ихъ закругляются и въ промежуткахъ между ними ясно обнаруживаются очертанія слабыхъ, еле замѣтныхъ, маленькихъ ячей (табл. I, рис. 4).

Обрабатывая раковинки сначала кислымъ растворомъ пепсина, а затѣмъ, дѣйствуя на нихъ слегка разбавленной жавелевой водой, иногда удается, не вызывая полнаго распада призмъ, изолировать ихъ одну отъ другой.

Дальнѣйшее обособленіе элементовъ удается прослѣдить, дѣйствуя на раковинки *Arcella* горячимъ, крѣпкимъ растворомъ $\overline{K}\overline{H}\overline{O}$; при этомъ наблюдается нѣсколько послѣдовательныхъ стадій: разбуханіе раковинки, разъединеніе ея на отдѣльныя, составныя части въ видѣ небольшихъ шариковъ и, наконецъ, полное разрушеніе.

Комбинируя всѣ добытыя данныя, можно себѣ представить, что верхній слой раковинки *Arcella* тѣмъ или инымъ путемъ слагается изъ отдѣльныхъ шарообразныхъ элементовъ, склеенныхъ особымъ органическимъ цементомъ ячеистой структуры; надавливая другъ на друга, эти шарики принимаютъ полигональную, призматическую форму, при чемъ изрѣдка сливаются по два или даже по три вмѣстѣ; присутствіе въ раковинкѣ небольшихъ, не занятыхъ призмами пространствъ, по большей части треугольной формы, съ вогнутыми внутрь краями заставляетъ признать возникновеніе этихъ образованій не въ видѣ слоя пѣны, а именно въ видѣ отдѣльныхъ шариковъ или фэозомъ, въ смыслѣ Rhumbler'a. Одновременно съ ними возникаетъ и внутренній тонкій слой, быть можетъ, одинаковый по своимъ химическимъ свойствамъ и способу происхожденія съ цементирующимъ шарики веществомъ, что подтверждается отношеніемъ его къ краскамъ.

Сильнѣе всего красится метиленовой синью хорошо развитой, внутренній слой и слабѣе—стѣнки призмъ, вѣрнѣе, только прослойка между ними.

Повидимому, раковинки *Pyridicula*, а отчасти и *Centropyxis*, судя по плоскостнымъ и поперечнымъ оптическимъ разрѣ-

замъ, построены по общему съ *Arcella* плану, хотя возможно, что у послѣдней изъ этихъ корненожекъ раковинка образована не изъ склеивающихся шариковъ, а просто изъ органическаго вещества пѣнистой структуры.

Переходя къ раковинкамъ, у которыхъ верхній слой состоитъ изъ безформенныхъ постороннихъ частичекъ или же изъ форменныхъ элементовъ, являющихся продуктомъ секреторной дѣятельности организма, нужно прежде всего обратить вниманіе на то, что *Rhizopoda lobosa* и *Rhizopoda filosa monostomata* представляютъ въ этомъ отношеніи два вполнѣ параллельныхъ ряда.

	Раковинка двуслойная: наружный слой изъ постороннихъ тѣлецъ.	Раковинка двуслойная; наружный слой изъ продуктовъ секреторной дѣятельности организма.
Lobosa	*Difflugia*, *Lesquereusia*.	*Lesquereusia*, *Quadrula*, *Arcella* (?).
Filosa monostomata.	*Pseudodifflugia*.	*Cyphoderia*, *Euglypha*, *Trinema*.

Съ перваго взгляда такое дѣленіе кажется безусловно точнымъ и легко примѣнимымъ; однако, болѣе тщательныя наблюденія показываютъ, что и тутъ мы имѣемъ дѣло съ чрезвычайно измѣнчивымъ и не легко поддающимся опредѣленію характеромъ раковинокъ. Во-первыхъ, у *Difflugia*, строящихъ обыкновенно наружный слой своихъ раковинокъ изъ песчинокъ и скорлупокъ кремнеземовыхъ водорослей, мы не рѣдко встрѣчаемъ среди послѣднихъ продукты секреторной дѣятельности самихъ корненожекъ; то же самое можно сказать и о *Pseudodifflugia*. Затѣмъ, раковинка *Lesquereusia*, обычно образованная изъ пластинокъ всевозможной формы, возникшихъ внутри ея протоплазмы, иногда состоитъ изъ постороннихъ, добытыхъ извнѣ элементовъ.

Wallich, одинъ изъ первыхъ примѣнившій поляризованный свѣтъ къ изслѣдованію раковинокъ корненожекъ (**1864**, стр. 19), далъ тѣмъ самымъ очень удобный методъ для отличія этихъ столь различныхъ по своей природѣ образованій; позднѣе тѣмъ же самымъ пріемомъ воспользовался Rhumbler при изученіи *Difflugia* (**1896**, стр. 99).

Въ то время, какъ песчинки при перекрещенныхъ николяхъ вращаютъ плоскость поляризаціи, элементы раковинокъ, возникшіе въ протоплазмѣ *Rhizopoda*, въ тѣхъ же условіяхъ оказываются неразличимыми, будучи лишены способности двояко преломлять свѣтъ [1]).

У *Rhizopoda*, среди секреторныхъ продуктовъ, идущихъ на постройку раковинокъ, мы встрѣчаемъ: неправильныя, точно слипшіяся изъ отдѣльныхъ шариковъ или вѣтвящіяся, а иногда бобовидныя тѣльца, какъ у *Lecquereusia*; тонкія, неправильно многоугольныя или съ слегка закругленными краями пластинки, какъ у нѣкоторыхъ *Difflugia* или *Nebela*; правильные квадратные или прямоугольные элементы, какъ у *Quadrula*, и, наконецъ, круглые двояко-выпуклые или вогнутые диски и эллипсы, какъ у *Cyphoderia*, *Euglypha*, *Placocista*, *Assulina*, *Sphenoderia*, *Trinema* и *Corythion*.

Всѣ только что описанные элементы наружнаго слоя раковинокъ располагаются или такъ, что между ними остаются небольшія пространства, занятыя склеивающимъ ихъ органическимъ веществомъ (табл. I, рис. 14), или плотно прилегаютъ другъ къ другу краями, или, наконецъ, налегаютъ краями другъ на друга на подобіе кровельныхъ черепицъ, при чемъ всегда такимъ образомъ, что пластинки, находящіяся ближе къ выходному отверстію, прикрываютъ край слѣдующей за ней въ рядъ, болѣе удаленной отъ выходного отверстія пластинки (табл. I, рис. 7, 8 и 10).

Благодаря присутствію между краями пластинокъ склеивающаго ихъ органическаго вещества, условія свѣтопреломленія оказываются не одинаковыми въ различныхъ мѣстахъ раковинки и это ведетъ къ неправильному толкованію ихъ структуръ, съ чѣмъ мы встрѣчаемся, напримѣръ, при описаніи строенія раковинокъ *Cyphoderia*, которыя, какъ обыкновенно полагали до сихъ поръ, состоятъ изъ гексагональныхъ табличекъ (ср. табл. I, рис. 20) (Fr. E. Schulze **1875**, стр. 110 и сл.;

---

[1]) То же отсутствіе способности вращать плоскость поляризаціи я нашелъ (**1903a**, стр. 489) у кремневыхъ скелетовъ радіолярій, являющихся продуктомъ секреторной дѣятельности самого организма.

Leidy **1879**, стр. 206, табл. 35, рис. 19, табл. 36, рис. 23; Rhumbler **1896**, стр. 48, табл. 5, рис. 7, 10, 14).

Хотя Rhumbler видѣлъ также шестиугольныя пластинки при изслѣдованіи изолированныхъ съ помощью H_2SO_4 и HCl элементовъ раковинокъ, однако, я считаю это явленіе вовсе не соотвѣтствующимъ ихъ дѣйствительной структурѣ.

То же самое нужно замѣтить и по поводу наблюдавшихся Rhumbler'омъ (**1896**, стр. 48) утолщеній (*«die knäpfförmige Verdickung»*), а также и углубленій (*«die beiderseitige Einsinkung der centralen Plättchentheile»*) на нѣкоторыхъ пластинкахъ *Cyphoderia* (ср. табл. I, рис. 9 и 10).

Довольно рѣдко встрѣчаются случаи, когда песчинки или пластинки не покрываютъ сплошь всей раковинки, а оставляютъ мѣста, затянутыя слоемъ органическаго цемента или покрытыя иногда тончайшими пленочками выдѣленнаго протоплазмой кремнезема. Слѣдуя терминологіи Rhumbler'a (**1896**, стр. 81), такія мѣста можно назвать «голыми» (*die Nacktstellen*).

Что касается вопроса о происхожденіи и о химическомъ составѣ форменныхъ элементовъ раковинокъ *Rhizopoda*, то здѣсь мы еще не имѣемъ пока какихъ либо неопровержимыхъ, строго доказанныхъ положеній. Химическій составъ пластинокъ *Euglypha*, *Cyphoderia* и др. формъ, насколько мнѣ извѣстно, не былъ ни разу изслѣдованъ съ достаточной степенью полноты, такъ что всѣми принимались предположенія за доказанные факты. Одни, какъ Wallich (**1864**, стр. 215), благодаря теоретическимъ взглядамъ на происхожденіе этихъ элементовъ изъ скорлупокъ діатомовыхъ водорослей, считали ихъ состоящими изъ кремнезема, другіе, какъ F. E. Schulze (*Cyphoderia*) (**1875**, стр. 110), Leidy (*Quadrula*) (**1879**, стр. 143), называли ихъ хитиновыми пластинками.

На основаніи своихъ наблюденій, я пришелъ къ выводу, что пластинки, изъ которыхъ строятъ свою раковинку нѣкоторыя изъ *Rhizopoda lobosa* (всѣ—за исключеніемъ *Quadrula irregularis*) и большая часть *Rhizopoda filosa*, очень однообразны по своему химическому составу, такъ какъ состоятъ, главнымъ образомъ, изъ окиси кремнезема. Въ этомъ меня прежде всего

убѣдила неизмѣняемость ихъ отъ жара и дѣйствія нагрѣтыхъ крѣпкихъ неорганическихъ кислотъ. Однако, полное исчезновеніе подобныхъ пластинокъ въ крѣпкихъ, горячихъ растворахъ KHO заставило нѣсколько усумниться относительно ихъ химическаго состава и обратиться къ реакціямъ на кремне кислоту, которыя я и продѣлалъ съ раковинками *Lecquerensia*. *Euglypha* и *Cyphoderia*.

На предметное стекло, покрытое густымъ слоемъ предварительно перегрѣтаго канадскаго бальзама или, лучше, на тонкую целлоидиновую пластинку помѣщалось нѣкоторое количество предназначенныхъ для изслѣдованія пластинокъ, которыя затѣмъ подвергались дѣйствію фтористой кислоты съ небольшимъ количествомъ поваренной соли; послѣ ряда неудачныхъ попытокъ, я, наконецъ, получилъ положительные результаты, указывавшіе на присутствіе SiO_2 въ раковинкахъ всѣхъ упомянутыхъ выше корненожекъ [1]).

Растворимость пластинокъ въ крѣпкихъ кипящихъ растворахъ ѣдкаго кали вовсе не противорѣчитъ ихъ химической природѣ, такъ какъ извѣстно, что существуетъ два видоизмѣненія безводнаго кремнезема: одно—съ удѣл. вѣс. 2,6 и другое—2,2; это послѣднее характеризуется, между прочимъ, свойствомъ растворяться, хотя и медленно, но вполнѣ, въ растворахъ нагрѣтыхъ щелочей.

Инфузорная земля (трипелъ), представляющая гидратъ кремнезема, съ удѣл. вѣс. 2,2, также сравнительно легко растворяется какъ въ щелочахъ, такъ и въ плавиковой кислотѣ [2]).

Такимъ образомъ, мы видимъ, что большинство корненожекъ, строящихъ верхній слой своей раковинки изъ пластинокъ, способны аккумулировать кремнекислоту [3]), отлагаю-

---

[1]) На присутствіе кремнезема указываетъ образованіе микроскопически малыхъ кристалликовъ двойной фтористой соли натрія и кремнія (Na^2SiF^6) въ видѣ комбинацій изъ призмъ и пирамидъ гексагональной системы, а также въ видѣ шестиугольныхъ табличекъ. Условія благопріятнаго хода реакціи состоятъ въ полномъ отсутствіи въ раковинкахъ псевдохитина и въ достаточномъ количествѣ какъ взятыхъ для реакціи испытуемыхъ элементовъ, такъ HF и NaCl.

[2]) Ср. Менделѣевъ. *Основы химіи* 7-е изд. Спб. 1903, стр. 539.

[3]) Крайне интересенъ фактъ нахожденія у первоводныхъ корнено-

щуюся въ ихъ протоплазмѣ въ видѣ разнообразно конструированныхъ элементовъ. До сихъ поръ, однако, остается нерѣшеннымъ вопросъ, откуда берется эта кремнекислота и въ какомъ видѣ она отлагается. Penard (**1890**, стр. 19) вмѣстѣ съ Wallich'омъ думаетъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ измѣненными скорлупками Bacillariaceae, другіе, какъ, напримѣръ, Rhumbler (**1893**, стр. 339), предполагаютъ, что жидкая кремнекислота появляется между ячейками протоплазмы корненожекъ и сливаясь отвердѣваетъ въ видѣ неправильныхъ палочекъ (*Lecquereusia*) или же въ видѣ правильныхъ, большею частью, гексагональныхъ (?) и эллиптическихъ пластинокъ (*Cyphoderia* и др. формы. **1896**, стр. 103).

Penard, въ подтвержденіе своего взгляда, ссылается на тотъ фактъ, что ему удавалось находить въ раковинкахъ *Lecquereusia* элементы, вполнѣ напоминавшіе своей структурой кремнеземовыя скорлупки діатомовыхъ водорослей; Rhumbler также не отрицаетъ этого факта, но полагаетъ, что скорлупки эти измѣняются не вслѣдствіе частичнаго растворенія или какъ бы разъѣданія кремнезема, а благодаря тому, что онѣ покрываются въ разныхъ мѣстахъ капельками SiO_2, возникающими въ протоплазмѣ.

Просмотрѣвъ цѣлый рядъ живыхъ *Lecquereusia epistomium*, у которой элементы раковинки довольно крупны и характерной, изогнуто-эллиптической формы, я не разъ находилъ экземпляры, въ протоплазмѣ которыхъ резервныя пластинки далеко не соотвѣтствовали по величинѣ пластинкамъ ихъ раковинки. Это навело меня на мысль о постепенномъ ростѣ подобныхъ образованій. Желая рѣшить этотъ вопросъ, я измѣрилъ значительное число резервныхъ элементовъ, а также и готовыхъ пластинокъ въ раковинкахъ *Lecquereusia episto-*

жекъ—именно у *Quadrula subglobosa* (*Quadrula irregularis*)—пластинокъ, заключающихъ въ себѣ не кремній, какъ бы слѣдовало ожидать, а кальцій. Это открытіе Lagerheim'a (**1902**), подтвержденное затѣмъ Penard'омъ (**1903**, стр. 262), требуетъ еще дальнѣйшихъ, болѣе подробныхъ изслѣдованій. Мнѣ, къ сожалѣнію, ни разу не удалось найти этотъ видъ *Quadrula*, а у *Quadrula symmetrica* пластинки всегда, какъ я неоднократно убѣждался, состоятъ изъ кремнекислоты.

mium и пришелъ къ заключенію, что сначала въ протоплазмѣ появляются небольшія зерна кремнезема, которыя непрерывно растутъ, благодаря отложенію все новыхъ и новыхъ количествъ SiO_2 и скоро принимаютъ форму и величину готовыхъ элементовъ раковинки (табл. I, рис. 12).

При ростѣ этихъ пластинокъ кремнекислота отлагается равномѣрно на всей ихъ поверхности, въ силу чего центральная часть пластинки оказывается въ концѣ концовъ болѣе утолщенной, чѣмъ ея края: возникновеніе пластинокъ, по крайней мѣрѣ на видъ, происходитъ, надо думать, на подобіе роста кристалловъ, и я никакъ не могу согласиться съ предположеніемъ Rhumbler'a о спаиваніи отдѣльныхъ капелекъ кремнекислоты, хотя это послѣднее толкованіе очень хорошо объясняетъ структуру элементовъ раковинки *Lecquereusia spirulis*. Не имѣя возможности произвести подробныя наблюденія надъ ростомъ резервныхъ пластинокъ у этой послѣдней корненожки, я могу только указать, что вообще кремнекислота выдѣляется постоянно въ очень незначительныхъ количествахъ и сейчасъ же послѣ выдѣленія изъ протоплазмы отвердѣваетъ. Капельки кремнекислоты, если онѣ вообще и образуются, недоступны нашему глазу (вооруженному) и въ нихъ вовсе нельзя видѣть тѣхъ капель SiO_2, какія, по предположенію Rhumbler'a, идутъ на постройку запасныхъ пластинокъ *Lecquereusia spirulis*. Скорѣе всего, въ этомъ послѣднемъ случаѣ весь процессъ протекаетъ на подобіе образованія друзъ или аггрегатовъ кристалловъ, когда отдѣльно возникшія кремневыя зерна спаиваются другъ съ другомъ и потомъ облекаются новыми слоями кремнезема.

Хотя въ раковинкахъ различныхъ корненожекъ, построенныхъ изъ продуктовъ ихъ внутренней секреціи, находятся иногда скорлупки діатомовыхъ водорослей, отчасти подвергшіяся измѣненію (напримѣръ, у *Lecquereusia* и *Nebela*), тѣмъ не менѣе число этихъ случаевъ вовсе не такъ значительно, какъ обыкновенно предполагаютъ. Мнѣ часто приходилось находить подобные элементы среди изолированныхъ составныхъ частей всевозможныхъ раковинокъ, и послѣ тщательныхъ изслѣдованій оказывалось, что, за рѣдкими исключеніями, мы имѣемъ

въ такихъ случаяхъ дѣло съ тѣльцами, слегка только напоминающими по своимъ очертаніямъ скорлупки бациллярій, тогда какъ ихъ структура не даетъ ровно никакихъ указаній на принадлежность подобныхъ образованій къ указаннымъ водорослямъ. Затѣмъ, иногда, какъ показали мои дальнѣйшія изслѣдованія, въ случаяхъ недостатка готовыхъ резервныхъ элементовъ, на постройку новой раковинки идутъ непереваренные остатки пищи и между ними, главнымъ образомъ, скорлупки діатомовыхъ водорослей.

Возможно, что попавшія въ протоплазму корненожекъ скорлупки діатомовыхъ водорослей растворяются въ ней и, затѣмъ, изъ кремнеземъ снова какъ бы выкристаллизовывается въ видѣ пластинокъ разнообразной формы. Однако, такое возникновеніе кремнекислыхъ образованій не есть единственно возможное, такъ какъ кремнеземъ всегда находится въ водѣ или въ растворенномъ видѣ, или же въ видѣ взвѣшенныхъ частицъ какого-нибудь сложнаго, содержащаго кремнекислоту соединенія, напримѣръ, глины [1]).

Интересно, между прочимъ, происхожденіе элементовъ раковинки *Heleopera* и *Nebela*: у послѣдней изъ этихъ корненожекъ они имѣютъ видъ квадратныхъ, круглыхъ, эллиптическихъ пластинокъ и неправильно очерченныхъ палочекъ. Одни, какъ Taránek (1882, стр. 15), думаютъ, что указанные элементы представляютъ собой продукты секреторной дѣятельности протоплазмы *Nebela*, другіе, какъ Penard (1890, стр. 20 и сл.), склонны видѣть въ нихъ пластинки раковинокъ другихъ корненожекъ, попавшія внутрь *Nebela* вмѣстѣ съ пищей.

Изолируя элементы раковинокъ *Nebela*, я нашелъ между ними и характерныя, зазубренныя краевыя пластинки *Euglypha*, и не менѣе бросающіяся въ глаза пластинки *Quadrula* и *Lecquereusia* (табл. I, рис. 13). Затѣмъ, мнѣ удалось подмѣтить также зависимость между населяющими данный водоемъ видами *Rhizopoda* и элементами раковинокъ *Nebela*: въ тѣхъ

---

[1]) Возможно также, что кремневые элементы раковинокъ *Rhizopoda* не состоятъ изъ одной только кремнекислоты, какъ кажется съ перваго раза, но представляютъ сложное органическое, Si содержащее соединеніе.

водоемахъ, гдѣ изъ *Lecquereusia* попадались только *L. epistomium*, въ раковинкахъ *Nebela* можно было обнаружить присутствіе хорошо отличимыхъ пластинокъ этого вида; то же замѣчалось по отношенію къ *Quadrula*. Однако, мной нѣсколько разъ наблюдались *Nebela*, раковинки которыхъ состояли изъ неправильныхъ многоугольныхъ пластинокъ, не встрѣчающихся, на сколько мнѣ извѣстно, въ раковинкахъ другихъ корненожекъ, и изъ скорлупокъ діатомовыхъ водорослей.

Изъ этого можно видѣть, что въ силу какихъ-то причинъ нѣкоторыя *Nebela* строятъ свою раковинку изъ кремневыхъ пластинокъ, образовавшихся въ ихъ протоплазмѣ, тогда какъ другія—изъ пластинокъ, возникшихъ въ протоплазмѣ иныхъ *Rhizopoda* и попавшихъ внутрь *Nebela* вмѣстѣ съ пищей [1]).

Относительно пластинокъ *Heleopera*, я долженъ сказать то же самое, такъ какъ представители этого рода питаются, по большей части, другими корненожками, изъ остатковъ раковинокъ которыхъ они и строятъ въ свою очередь верхній слой раковинки.

Точно также у *Difflugia* мы находимъ раковинки то сплошь образованныя изъ песчинокъ, то цѣликомъ или отчасти составленныя изъ элементовъ, возникшихъ въ протоплазмѣ самой корненожки.

Между прочимъ, Penard (**1890**, стр. 35) указываетъ, что среди резервныхъ пластинокъ *Euglypha* ему никогда не удавалось найти кремневыхъ иголочекъ, столь характерныхъ для нѣкоторыхъ ея видовъ. Онъ высказываетъ при этомъ предположеніе, что онѣ возникаютъ послѣ, при самомъ образованіи новой раковинки, инымъ путемъ, чѣмъ ея пластинки. Однако, я не могу согласиться съ Penard'омъ, такъ какъ нѣсколько разъ находилъ такія иглы вмѣстѣ съ запасными пластинками въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ *Euglypha* и *Placocista*. Правда, эти находки очень немногочисленны въ сравненіи съ числомъ всѣхъ изслѣдованныхъ мной экземпляровъ корненожекъ, раковинки которыхъ снабжены подобными иголочками, но при

---

[1]) Я видѣлъ *Nebela maxima* съ 7 экземплярами заглоченныхъ ею *Trinema*.

этомъ не надо забывать, какъ трудно обнаружить и отличить эти послѣднія отъ массы пластинокъ и другихъ включеній, наполняющихъ протоплазму корненожки. Особенно интересенъ въ этомъ отношеніи случай дѣленія, наблюдавшійся мной у *Euglypha ciliata*, когда въ протоплазмѣ ея въ силу какихъ-то причинъ не образовалось достаточнаго количества иголочекъ, потребныхъ для новой раковинки и онѣ въ ней были замѣщены обыкновенными овальными пластинками, идущими на постройку стѣнокъ раковинки.

Большинство натуралистовъ, занимавшихся изученіемъ корненожекъ, или принимали за доказанный фактъ присутствіе хитина въ ихъ раковинкахъ, или же сохраняли это названіе даже тогда, когда нѣкоторыя реакціи, какъ, напримѣръ, растворимость въ кипящемъ растворѣ КНО (средней крѣпости), не соотвѣтствовали химическимъ свойствамъ хитина [1]).

Желая точнѣе изслѣдовать химическія особенности этого органическаго вещества, являющагося какъ въ видѣ цѣлыхъ, склошныхъ оболочекъ, такъ и въ видѣ массы, склеивающей и подстилающей разнообразные элементы, идущіе на устройство раковинокъ, я выбралъ рядъ формъ—*Arcella*, *Difflugia*, *Centropyxis*, *Nebela*, *Ngalosphenia*, *Cyphoderia*, *Euglypha*, *Gromia* и *Ditrema*,—надъ которыми и произвелъ нѣсколько описанныхъ далѣе реакцій.

Примѣнивъ къ нимъ прежде всего дѣйствіе жара различнной t°, я установилъ присутствіе въ раковинкахъ всѣхъ этихъ корненожекъ органическаго вещества въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ; особенно легко констатировать обугливаніе у *Gromia* и у нѣкоторыхъ видовъ *Centropyxis*, *Difflugia* и *Ditrema*.

Далѣе, мнѣ, какъ и Penard'у (**1890**, стр. 14, ср. Rhumbler **1896**, стр. 99), удалось убѣдиться въ томъ, что, хотя жаръ и разрушаетъ органическое вещество раковинокъ, однако первоначальная форма почти всѣхъ ихъ остается неизмѣнной и только слегка деформируется ихъ тончайшая структура или образуется новая, до той поры не замѣченная. Вслѣдствіе

---

[1]) Rhumbler **1896**, стр. 43.

этого обстоятельства, я, конечно, долженъ признать справедливость заключенія Penard'a, что въ этомъ случаѣ даже у тѣхъ видовъ, гдѣ обыкновенно нѣтъ никакихъ намековъ на присутствіе SiO_2, кремнеземъ все-таки существуетъ, пропитывая все органическое вещество раковинки.

Такъ какъ протоплазма могла затруднить изслѣдованіе, то накаливанію раковинокъ, производившемуся на предметномъ стеклѣ или на платиновой пластинкѣ, предшествовала предварительная обработка ихъ въ искусственномъ желудочномъ сокѣ съ послѣдующимъ промываніемъ въ слабомъ растворѣ КНО и въ дестиллированной водѣ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ жаръ доводился до такой степени, что предметное стекло начинало плавиться и слегка изгибаться, при этомъ только *Lecquereusia*, *Nebela* и *Sphenoderia* распадались на отдѣльные элементы, составлявшіе ихъ наружный слой. Если же накаливаніе на платиновой пластинкѣ продолжалось далѣе и было сильнѣе, то въ отдѣльныхъ элементахъ, состоящихъ изъ кремнезема, появлялась мелкая пузырчатость, края ихъ оплавлялись, и иногда они спаивались другъ съ другомъ въ безформенную массу.

При дѣйствіи кипящихъ 10%—20% растворовъ КНО, а также при дѣйствіи H_2SO_4 мнѣ удалось совершенно разрушить органическое вещество раковинокъ [1]; въ большинствѣ случаевъ при обработкѣ КНО отъ раковинокъ не остается ничего, кромѣ песчинокъ (*Difflugia*, *Lecquereusia* и *Centropyxis*), за то при дѣйствіи какъ нагрѣтой, такъ и холодной H_2SO_4 мнѣ удалось убѣдиться въ присутствіи зернистаго остатка и не только у тѣхъ формъ, въ раковинкахъ которыхъ встрѣчаются песчинки, но и у тѣхъ, которыя вовсе не имѣютъ въ составѣ раковинокъ какихъ-либо форменныхъ элементовъ (*Arcella*, *Hyalosphenia*). Эти зерна я считаю мельчайшими частичками

[1]) Для того, чтобы разрушить органическое вещество холоднымъ растворомъ H_2SO_4, необходимо долговременное дѣйствіе его (нѣсколько сутокъ); лучше идетъ раствореніе при подогрѣваніи. Въ этомъ отношеніи мои опыты сходны съ опытами Rhumbler'a надъ *Cyphoderia*, который нашелъ (1896, стр. 51), что раковинки этого вида рѣдко распадаются при дѣйствіи холодной H_2SO_4 на составляющія ихъ пластинки.

растворимаго кремнезема, пропитывающаго органическое вещество раковинокъ.

Въ этомъ случаѣ мои опыты вполнѣ подтверждаютъ теоретическіе взгляды Penard'a и Rhumbler'a, приписывающихъ сохраненіе формы раковинокъ большинства *Rhizopoda* при накаливаніи—сплавленію кварцевыхъ тѣлецъ.

Примѣнить реакцію на кремнекислоту для этихъ мельчайшихъ частичекъ мнѣ не удалось, за трудностью получить необходимое для реакціи количество этого осадка въ чистомъ отъ всякихъ примѣсей видѣ.

Большинство раковинокъ, какъ состоящихъ изъ органическаго вещества, такъ и заключающихъ въ себѣ разныя другія отложенія, бываютъ или совершенно безцвѣтными и прозрачными или являются окрашенными въ различные оттѣнки желтаго (*Cochliopodium*, *Pseudochlamys*, *Pyridicula*, *Arcella*, нѣк. виды *Difflugia*, *Centropyxis*, *Hyalosphenia*, *Cyphoderia*, *Ditrema*, *Gromia*), коричневаго (*Assulina*, *Arcella*) и даже розоваго (*Heleopera*) цвѣтовъ.

Подвергая раковинки *Arcella*, нѣкоторыхъ *Difflugia*, *Hyalosphenia*, *Cyphoderia*, *Ditrema* дѣйствію 3%—4% HCl, я получилъ неодинаковые результаты: въ то время какъ *Arcella*, *Difflugia*, нѣкоторыя *Centropyxis* и *Cyphoderia* совершенно обезцвѣтились, окраска *Hyalosphenia* и *Ditrema* осталась совершенно неизмѣненной. При накаливаніи же подобныхъ раковинокъ, какъ разъ наоборотъ — цвѣтъ *Arcella*, *Difflugia*, *Centropyxis* и *Heleopera* сохранялся и даже у нѣкоторыхъ экземпляровъ усиливался, переходя въ буро-красный, тогда какъ *Ditrema* и *Hyalosphenia* постепенно становились совершенно безцвѣтными. Это даетъ мнѣ поводъ думать, что окраска раковинокъ можетъ зависѣть отъ совершенно различныхъ причинъ.

Уже раньше указывалось на присутствіе желѣза въ раковинкахъ *Cyphoderia* (Rhumbler **1896**, стр. 32). Дѣйствуя на раковинки различныхъ корненожекъ 10% растворомъ желѣзистосинеродистаго калія (синь-кали) и нѣкоторымъ количествомъ на ½ разбавленной концентрированной соляной кислоты, я получилъ слѣдующіе результаты: въ раковинкахъ *Difflugia* (даже безцвѣтныхъ) и *Arcella*, благодаря образова-

нію берлинской лазури, всегда несомнѣнно присутствуетъ желѣзо въ видѣ какого-то окисного соединенія; тѣ же результаты, только съ меньшей интенсивностью окраски получались у *Cyphoderia*, *Centropyxis* и иногда у *Hyalosphenia*, *Nebela* и *Heleopera*. Наоборотъ, у *Ditrema* мнѣ ни разу не удалось получить этой характерной реакціи. Особенно важно подчеркнуть тотъ фактъ, что удавалось констатировать присутствіе желѣза, съ одной стороны, у совершенно безцвѣтныхъ, прозрачныхъ, какъ стекло, раковинокъ диффлюгій, хорошо промытыхъ и лишенныхъ плазмы, и съ другой — у не теряющихъ своего желтоватаго цвѣта при дѣйствіи HCl *Hyalosphenia*. Такимъ образомъ, иногда желтоватая окраска раковинокъ зависитъ отъ присутствія солей желѣза (*Arcella*), иногда же, повидимому, связана съ особыми свойствами составляющаго ее органическаго вещества (*Ditrema*). Благодаря способности отлагать окисныя соединенія *Fe*, раковинки прѣсноводныхъ корненожекъ играютъ не малую роль въ экономіи природы, переводя растворимое закисное соединеніе *Fe* въ его нерастворимую окисную форму, являющуюся, вѣроятно, гидратомъ окиси желѣза. Измѣненіе цвѣта раковинокъ *Arcella* при накаливаніи изъ желтыхъ въ красноватыя я склоненъ приписывать возстановленію при этомъ процессѣ окисныхъ соединеній желѣза [1]).

Вслѣдствіе указаній на неодинаковый характеръ органическаго вещества раковинокъ, я рѣшилъ болѣе подробно изслѣдовать его химическую природу у различныхъ формъ *Rhizopoda*.

Для этого былъ испробованъ цѣлый рядъ реакцій надъ раковинками *Arcella*, *Centropyxis*, *Difflugia*, *Cyphoderia*, *Ditrema* и *Gromia*, именно: дѣйствіе пищеварительныхъ ферментовъ, Na^2CO_3, амміака, азотной, уксусной, сѣрной и соляной кислоты — различной концентраціи, рекціи — Миллона, ксантопротеиновая, на отщепляемую сѣру и на целлюлозу [2]). Оказалось, что въ раковинкахъ указанныхъ формъ находится ор-

---

[1]) Красноватый цвѣтъ раковинокъ *Heleopera*, по изслѣдованіямъ Penard'a (**1890**, стр. 31), зависитъ отъ отложенія въ нихъ солей марганца (?).

[2]) Аверинцевъ **1900a** (ср. также **1903**, стр. 351).

ганическое, азотъ содержащее вещество, съ большимъ количествомъ отщепляемой сѣры, не переваривающееся въ искусственномъ желудочномъ сокѣ, растворимое въ щелочахъ при кипяченіи, дающее характерныя реакціи на бѣлковыя соединенія и напоминающее своими свойствами кератины; все это вмѣстѣ взятое заставляетъ меня отнести органическое вещество раковинокъ къ группѣ альбуминоидовъ и дать ему названіе псевдо-хитина. Конечно, раковинки различныхъ формъ не вполнѣ одинаково относятся къ дѣйствію разнообразныхъ химическихъ агентовъ какъ по времени, такъ и по степени интенсивности реакціи. Даже различные экземпляры одного и того же вида относятся не одинаково къ однимъ и тѣмъ же реактивамъ. Это заставляетъ признать, что тутъ мы (такъ же, какъ и среди кератиновыхъ образованій) имѣемъ дѣло съ группой однородныхъ, необычайно измѣнчивыхъ, химическихъ веществъ.

Возможно, что причиной все усиливающейся съ возрастомъ организма стойкости псевдо-хитина, доказанной мной для раковинокъ различныхъ видовъ, служитъ постепенная полимеризація его частицы. Этимъ, какъ мнѣ кажется, объясняется указываемое Rhumbler'омъ различіе по отношенію къ растворяющему дѣйствію КНО первоначальной, цементирующей раковинку *Difflugia acuminata* массы *(die urprüngliche Kittmasse)* и наблюдавшагося имъ у иныхъ экземпляровъ вторично выдѣленнаго органическаго цемента (**1896**, стр. 13).

---

7. Размноженіе.

Большинству или, быть можетъ, даже и всѣмъ *Rhizopoda* точно такъ же, какъ и нѣкоторымъ другимъ простѣйшимъ, свойственно чередованіе различныхъ способовъ размноженія.

Однако, прежде чѣмъ приступить къ разсмотрѣнію полнаго цикла развитія прѣсноводныхъ корненожекъ, я вижу настоятельную необходимость предварительно описать и разобрать тѣ отдѣльные способы размноженія, съ которыми мы встрѣчаемся при изученіи этихъ организмовъ.

Дѣленіе въ свободномъ состояніи.

Дѣленіе въ свободномъ состояніи на двѣ приблизительно равныя и болѣе или менѣе похожія другъ на друга половины встрѣчается какъ у *Rhizopoda nuda*, такъ и у *Rhizopoda testacea*; тѣмъ не менѣе мы лишены возможности дать подробную общую схему дѣленія не только для всѣхъ прѣсноводныхъ корненожекъ, но и для отдѣльныхъ ихъ группъ, такъ какъ бываютъ случаи, когда даже у одного и того же вида мы находимъ нѣкоторыя, правда незначительныя, отличія въ ходѣ всего процесса.

Дѣленіе *Rhizopoda nuda* въ свободномъ состояніи на двѣ части наблюдалось сравнительно рѣдко, преимущественно у различныхъ *Lobosa*; цѣликомъ же весь процессъ удалось прослѣдить очень немногимъ. F. E. Schulze (**1875**, стр. 592—596) первый наблюдалъ на одномъ и томъ же экземплярѣ *Amoeba (Dactylosphaera) polypodia* дѣленіе на двѣ части не только тѣла корненожки, но и ея ядра. Благодаря тому обстоятельству, что въ этомъ случаѣ не могло быть примѣнено никакой окраски при изученіи ядерной структуры, мы лишены твердыхъ, опредѣленныхъ данныхъ для сужденія о подробностяхъ процесса дѣленія ядра; рисунки и описаніе F. E. Schulze указываютъ, что здѣсь наблюдался случай прямого, амитотическаго дѣленія. Вполнѣ соглашаясь съ этимъ, я только могу упомянуть, что, судя по даннымъ F. E. Schulze и по моимъ собственнымъ препаратамъ, дѣленіе ядра *Amoeba polypodia* происходитъ, вѣроятно, такъ же, какъ и дѣленіе ядра *Amoeba crystalligera*, описанное Schaudinn'омъ (**1894**), при которомъ господствующую, направляющую роль играетъ особая составная часть ядра, представляющая собой внутре-ядерный кинетическій центръ дѣленія. Подобный способъ дѣленія ядра не представляетъ собою обособленнаго, не встрѣчающагося у другихъ простѣйшихъ случая, такъ какъ Blochmann (**1894a**) и Keuten (**1895**) нашли почти то же самое у *Euglena* и *Trachelomonas*; по моимъ собственнымъ наблюденіямъ мы встрѣчаемся съ подобнымъ же видомъ дѣленія ядра и у многихъ другихъ *Euflagellata* [1].

---

[1]) Ср. G. Calkins **1898**, стр. 384—388.

Одновременно съ описаніемъ самаго хода дѣленія, F. E. Schulze удалось на *Amoeba polypodia* установить тотъ фактъ, что ядро начинаетъ дѣлиться раньше, чѣмъ появится какіе-либо признаки дѣленія тѣла корненожки, или ея протоплазмы. Это положеніе противорѣчило взглядамъ Greef'a (**1866**, стр. 321), который полагалъ, что протоплазма амебъ (*Amoeba brevipes*=*Amoeba terricola?*) перетягивается на двѣ части одновременно съ ядромъ, и что именно ея дѣленіе влечетъ за собой распаденіе ядра, не измѣняющагося при этомъ по виду. Позднѣе, однако, Greef, наблюдая дѣленіе *Amoeba terricola* (**1888**, стр. 95—96), призналъ справедливость утвержденія F. E. Schulze.

Описывая дѣленіе различныхъ амебъ, Gruber точно также полагалъ сначала, что у нихъ дѣленіе ядра происходитъ прямымъ, амитотическимъ путемъ (**1883**, стр. 382 и сл.), но затѣмъ (**1894**, стр. 30 и сл.), найдя экземпляры *Amoeba verrucosa* и *Amoeba proteus*, въ ядрахъ которыхъ расположеніе хроматина напоминало фигуры, обыкновенно наблюдаемыя при митотическомъ дѣленіи, пришелъ къ совершенно обратному выводу о господствѣ у голыхъ корненожекъ именно этого послѣдняго способа дѣленія ядра.

Однако, Frenzel (**1891**, стр. 564), судя по своимъ препаратамъ амебъ, полагаетъ, что ядро ихъ дѣлится прямымъ путемъ, на подобіе того, какъ это описано F. E. Schulze у *Amoeba polypodia*. Schaudinn у *Amoeba crystalligera* нашелъ, какъ уже это было указано выше, прямое дѣленіе ядра, которое предшествуетъ дѣленію тѣла корненожки (**1894**); а немного позднѣе ему удалось изучить дѣленіе ядеръ у *Amoeba binucleata*, происходящее типичнымъ каріокинетическимъ путемъ (**1895**). Мнѣ самому представилась возможность довольно подробно прослѣдить дѣленіе ядра и протоплазмы у *Amoeba proteus* (**1904**) и, кромѣ того, не разъ случалось наблюдать отдѣльныя стадіи этого процесса у другихъ *Rhizopoda nuda*.

Дѣленіе ядра у *Amoeba proteus* точно такъ же, какъ и у другихъ амебъ, предшествуетъ дѣленію ихъ протоплазмы; прежде всего измѣняется конфигурація ядра и структура находящихся внутри его скопленій хроматина. Въ общемъ весь

процессъ представляется почти въ тѣхъ же чертахъ, что мы находимъ при дѣленіи ядеръ у *Actinosphaerium* (R. Hertwig **1884**; **1898**), *Amoeba binucleata* (Schaudinn **1895**) и *Amoeba limax* (Vahkampf **1905**).

Сначала хроматинъ распредѣляется между ячейками ядра *Amoeba proteus* въ видѣ мельчайшихъ, неразличимой формы частичекъ, при чемъ само ядро нѣсколько сплющивается, и на обоихъ его полюсахъ появляются слабо замѣтныя скопленія ахроматиноваго вещества, которыя могутъ быть приравнены, такъ называемымъ, полярнымъ пластинкамъ *(Polplatten)* нѣмецкихъ авторовъ, съ тѣмъ только различіемъ, что у *Amoeba proteus* такъ же, какъ и у *Amoeba limax*, въ ихъ образованіи принимаетъ участіе хроматинъ ядра, собираясь здѣсь въ видѣ нѣсколькихъ небольшихъ участковъ, находящихся тотчасъ подъ ядерной оболочкой (табл. II, рис. 25—26).

Образованіе, такъ называемыхъ, плазматическихъ конусовъ (*Plasmakegel*) подлежитъ сомнѣнію, а если они и возникаютъ, то лишь въ видѣ очень незначительныхъ, мало обособленныхъ отъ остальной протоплазмы участковъ.

Постепенно хроматиновыя частички, до того распредѣленныя по всему пространству ядра, начинаютъ мало по малу стягиваться къ его полюсамъ и къ экватору, при чемъ одновременно съ этимъ въ ядрѣ появляется слабая меридіональная штриховатость, зависящая, повидимому, отъ формы и расположенія ячей и обрисовывающаяся особенно потому, что по направленію этихъ штриховъ или меридіановъ къ экватору ядра направляются хроматиновыя частицы.

Постепенно сближаясь все болѣе и болѣе, эти частички склеиваются или, вѣрнѣе, сливаются другъ съ другомъ, давая начало многочисленнымъ хромозомамъ, которыя при слабыхъ увеличеніяхъ принимаютъ видъ одной сплошной экваторіальной пластинки (табл. II, рис. 26, 27). Черезъ нѣкоторое время экваторіальная пластинка дѣлится на двѣ половины, изъ которыхъ каждая быстро начинаетъ удаляться къ соотвѣтствующему полюсу ядра; при этомъ, конечно, каждая хромозома дѣлится перетяжкой точно такъ же, какъ это, между прочимъ, имѣетъ мѣсто и у другой амебы, именно у *Amoeba limax* (табл. II, рис. 29).

При своемъ расхожденіи къ полюсамъ ядра, хромозомы начинаютъ постепенно терять свою самостоятельность, разбиваясь на все меньшія и меньшія частички; одновременно съ этимъ ядро удлиняется въ меридіанальномъ направленіи, и оболочка его, сохраняющаяся въ продолженіи всего процесса дѣленія, образуетъ по экватору небольшую, вдающуюся внутрь складку; затѣмъ, оно быстро перешнуровывается на двѣ части, въ которыхъ хромозомы окончательно теряютъ свою самостоятельность, и непосредственно за этимъ начинается образованіе отдѣльныхъ каріозомъ, при чемъ, конечно, исчезаютъ полярныя пластинки, сливаясь съ остальной ядерной массой.

Послѣ расхожденія дочернихъ ядеръ начинаетъ перетягиваться на двѣ половины само тѣло корненожки. Весь этотъ процессъ протекаетъ очень быстро, и, хотя мнѣ ни разу не удалось прослѣдить его на одномъ и томъ же экземплярѣ съ начала до конца, я полагаю, что продолжительность его не превышаетъ 20—30 минутъ.

Во все время дѣленія замѣчается непосредственная зависимость между ахроматиновымъ и хроматиннымъ веществами ядра; насколько мнѣ позволяютъ мои наблюденія, я думаю, что доминирующую роль играетъ структура перваго изъ нихъ и именно той части его, которая представляетъ собой основу внутре-ядерныхъ тѣлецъ, тогда какъ хроматинъ какъ бы пассивно принимаетъ положеніе, предназначенное ему структурой ахроматиноваго вещества.

Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что, главнымъ образомъ, измѣненіе физическихъ свойствъ составныхъ частей ядра ведетъ ко всѣмъ только что описаннымъ процессамъ, разыгрывающимся во время его дѣленія.

При той сложности размноженія простѣйшихъ и—въ частности—корненожекъ, какая все болѣе и болѣе выясняется изъ работъ различныхъ авторовъ, нельзя, подобно Gruber'у или Frenzel'ю, дѣлать поспѣшныхъ обобщеній относительно способа дѣленія ядеръ амебъ при распаденіи этихъ послѣднихъ въ свободномъ состояніи на двѣ половины. Повидимому, въ вегетативномъ періодѣ жизни *Rhizopoda* ядро можетъ дѣлиться, даже у одного и того же вида, различными путями, при чемъ

пока еще нельзя рѣшить, находятся ли такіе случаи въ зависимости отъ смѣны поколѣній или же они стоятъ въ связи съ какими нибудь другими, неизвѣстными еще намъ причинами.

Примѣромъ подобнаго различія въ способѣ дѣленія ядра могутъ, между прочимъ, служить недавнія наблюденія Vahlkampf'a надъ дѣленіемъ *Amoeba limax* (**1905**, стр. 183 и сл.): у этой корненожки или образуются три хромозомы, дѣлящіяся каждая поперечной перетяжкой на дочерніе сегменты, или, вмѣсто того, появляется не дифференцированное скопленіе хроматина въ экваторіальной части ядра, дѣлящееся затѣмъ на двѣ самостоятельныя половины [1]).

Что касается дѣленія другихъ голыхъ корненожекъ, имеено *Filosa* и *Reticulosa*, то на этотъ счетъ, особенно относительно ядра, мы не имѣемъ до сихъ поръ почти никакихъ точныхъ и достовѣрныхъ наблюденій. Мнѣ самому пришлось однажды видѣть дѣленіе на двѣ части многоядерной *Biomyxa porrecta* (=*Biomyxa vagans*), при чемъ, за исключеніемъ простой перетяжки ея тѣла на двѣ самостоятельныя половины, въ ядрахъ нельзя было констатировать никакихъ структурныхъ измѣненій.

У корненожекъ, снабженныхъ болѣе или менѣе дифференцированной раковинкой, дѣленіе на двѣ части въ свободномъ состояніи осложняется присутствіемъ этого послѣдняго образованія, структура котораго оказываетъ значительное вліяніе на общій ходъ всего процесса.

Прежде всего, формы съ гибкой, мало обособленной раковинкой, которую, собственно говоря, благодаря ея химическимъ свойствамъ и недостаточному морфологическому обособленію отъ протоплазмы, нужно называть оболочкой, дѣлятся почти такъ же, какъ и *Rhizopoda nuda*, т. е. прежде всего дѣлится на двѣ части, повидимому, каріокинетическимъ путемъ, ядро, за нимъ—протоплазма, и одновременно съ ней перетягивается оболочка, способная къ росту параллельно съ ростомъ тѣла корненожки.

---

[1]) Типичное митотическое дѣленіе ядра у *Amoeba gleichenii* было давно описано Dangeard'омъ (**1902**, стр. 1127), но эта работа почему то была упущена изъ виду всѣми послѣдующими авторами, писавшими о размноженіи *Rhizopoda*.

Подобный процессъ съ внѣшней стороны довольно подробно описанъ Ценковскимъ (**1876**, стр. 33 и сл.) у *Gromia (= Lieberkühnia) paludosa* и у *Lecythium (= Pamphagus) hyalinum* и Gruber'омъ (**1881**, стр. 116) у *Plagiophrys sacciformis (= Pamphagus mutabilis?)*. При этомъ, какъ тотъ, такъ и другой изъ упомянутыхъ авторовъ описали дѣленіе, почти не касаясь измѣненій въ структурѣ ядра, хотя изъ наблюденій Gruber'а слѣдуетъ, что оно дѣлится прежде протоплазмы и оболочки, такъ какъ въ то время, когда *Plagyophrys* имѣетъ уже два ядра, въ оболочкѣ ея мы находимъ лишь слабую поперечную борозду, указывающую на только что начинающуюся перешнуровку.

Мнѣ самому, на основаніи своихъ еще неполныхъ наблюденій, представляется болѣе чѣмъ вѣроятнымъ, что точно такой же случай дѣленія имѣетъ мѣсто среди *Rhizopoda lobosa* у *Cochliopodium*, такъ какъ въ моихъ препаратахъ я нѣсколько разъ находилъ экземпляры *Cochliopodium bilimbosum* съ двумя ядрами, хотя въ вегетативный періодъ жизни всѣ извѣстные до сихъ поръ виды этого рода снабжены всего однимъ ядромъ.

У тѣхъ корненожекъ, оболочка которыхъ настолько обособлена отъ протоплазмы, что съ полнымъ правомъ можетъ быть названа раковинкой, эта послѣдняя не дѣлится одновременно съ тѣломъ корненожки, а строится заново, по крайней мѣрѣ, для одного изъ образующихся индивидовъ; въ этомъ послѣднемъ случаѣ дѣленіе подвергается различнымъ видоизмѣненіямъ, которыя всего удобнѣе разобрать каждое порознь.

У *Mikrogromia* какъ R. Hertwig (**1874**, стр. 21), такъ и Ценковскій (**1876**, стр. 35 и сл.) наблюдали продольное или поперечное дѣленіе тѣла корненожки, которому, повидимому, предшествуетъ дѣленіе ядра, такъ что этотъ случай можетъ быть сравниваемъ съ дѣленіемъ голыхъ формъ; одинъ изъ образовавшихся такимъ образомъ индивидовъ иногда остается въ прежней раковинкѣ, тогда какъ другой покидаетъ ее и, принимая въ началѣ амебоидную форму, покрывается потомъ новой раковинкой.

Почти такой же случай наблюдается и у *Microcometes pa-*

ludosa, когда два вновь образовавшихся внутри раковинки недѣлимыхъ покидаютъ ее и образуютъ новыя раковинки.

Мнѣ самому пришлось найти одинъ экземпляръ *Hyalosphenia papilio* съ двумя ядрами, при чемъ протоплазма нацѣло выполняла всю полость раковинки; затѣмъ, постепенно часть протоплазмы вышла наружу черезъ отверстіе для выхода псевдоподій и покрылась тонкой, еле замѣтной оболочкой, послѣ чего ядра распредѣлились между двумя возникшими такимъ образомъ индивидами, которые, спустя нѣкоторое время, образовавъ псевдоподіи, постепенно разъединились.

Напротивъ, совсѣмъ иной случай дѣленія корненожекъ мы встрѣчаемъ у *Euglypha*, *Cyphoderia* и нѣкоторыхъ другихъ формъ.

У нихъ, какъ это описано Gruber'омъ (**1881a**) и особенно подробно Шевяковымъ (**1888**) для *Euglypha*, предварительно изъ отверстія раковинки выступаетъ въ видѣ почки часть протоплазмы, которая принимаетъ форму типичной *Euglypha*, покрывается резервными пластинками и затѣмъ уже получаетъ ядро, образовавшееся къ этому времени изъ материнскаго путемъ типичнаго каріокинетическаго дѣленія.

Подобный случай дѣленія, по моему мнѣнію, нельзя сравнивать съ тѣмъ, что мы видѣли при разсмотрѣніи этого процесса у *Amoeba proteus*, такъ какъ тутъ, по крайней мѣрѣ, судя по наружному, замѣтному для глаза ходу дѣленія, оно начинается въ протоплазмѣ и затѣмъ уже переходитъ на ядро. Лучше всего, какъ кажется, здѣсь примѣнимъ терминъ-почкованіе,—и не только въ силу указанныхъ причинъ, но и потому, что образующаяся вновь раковинка обыкновенно не соотвѣтствуетъ материнской по величинѣ.

Болѣе характерно протекаетъ этотъ процессъ почкованія у *Cyphoderia*, гдѣ, какъ показалъ Rhumbler (**1896**, стр. 68—71), почка, въ противоположность *Euglypha*, образуется медленно и только постепенно принимаетъ видъ материнскаго организма, такъ что околоротовыя части новой корненожки оказываются совершенно готовыми тогда, когда верхушка ея еще не приняла своего окончательнаго вида; ядро при этомъ дѣлится каріокинетическимъ путемъ, очень напоминая ходомъ процесса то, что мы уже видѣли у *Amoeba proteus*.

Извѣстно, на сколько трудно получить полную серію препаратовъ по дѣленію различныхъ корненожекъ, а особенно прослѣдить его съ начала до конца на одномъ и томъ же экземплярѣ, такъ что поневолѣ приходится судить объ этомъ процессѣ по тѣмъ отрывочнымъ даннымъ, какія накопляются у всякаго, занимающагося болѣе или менѣе продолжительное время изученіемъ *Rhizopoda*.

На основаніи своихъ препаратовъ, я могу утверждать, что подобно описанному способу почкованія дѣлится *Lecquereusia*, *Nebela*, *Quadrula*, *Trinema* и вообще, какъ я думаю, большинство другихъ прѣсноводныхъ *Rhizopoda testacea* [1]).

У *Nebela collaris* передъ началомъ дѣленія эпиподіи исчезаютъ, протоплазма выполняетъ сплошь всю полость раковинки и объемъ ея тѣла почти вдвое превышаетъ обычную величину, что объясняется, конечно, значительнымъ поглощеніемъ воды. Этотъ послѣдній процессъ, многія стороны котораго ускользаютъ пока отъ нашего вниманія, служитъ, по моему мнѣнію, поводомъ къ дальнѣйшимъ измѣненіямъ, наблюдаемымъ въ тѣлѣ *Nebela*. Прежде всего, постепенно теряется обособленность отдѣльныхъ слоевъ или зонъ протоплазмы и начинается усиленное передвиженіе ея ячей, особенно возрастающее ко времени образованія новаго дочерняго недѣлимаго; въ результатѣ происходитъ равномѣрное распредѣленіе между материнскимъ и дочернимъ организмами не только протоплазмы и ея включеній, но также и хромидіальнаго вещества, ячейки котораго отрываются другъ отъ друга, благодаря возникающимъ къ этому времени протоплазматическимъ токамъ.

Сократительныя вакуоли, какъ уже это было извѣстно раньше для *Euglypha*, исчезаютъ и образуются позднѣе,—заново въ каждой изъ *Nebela* уже послѣ ихъ расхожденія. Ядро дѣлится каріокинетическимъ путемъ, при чемъ, судя по имѣющимся у меня препаратамъ, дѣленіе въ этомъ случаѣ болѣе напоминаетъ процессъ, наблюдавшійся мной у *Amoeba proteus*, чѣмъ описанный Шевяковымъ у *Euglypha*. Именно, я не могъ

---

[1]) Какъ напр., *Centropyxis aculeata*, почкованіе которой описано Schaudinn'омъ (**1903**, стр. 554—555).

въ ядрѣ съ двумя только что появившимися пластинками коротких дочернихъ хромозомъ найти образованій, которыя можно было бы сравнить съ центрозомами и аттракціонными сферами, несомнѣнно имѣющимися при дѣленіи ядра *Euglypha*. Точно такія же, только что возникшія дочернія пластинки я нашелъ въ ядрѣ одного экземпляра *Difflugia acuminata*, при чемъ внутри сохраняющейся во все время дѣленія ядерной оболочки можно было видѣть полярныя пластинки и идущіе отъ нихъ къ дочернимъ короткимъ хромозомамъ тонкія, еле замѣтныя ахроматиновыя нити.

Schaudinn, наблюдавшій простое, вегетативное дѣленіе *Centropyxis* (**1903**, стр. 555), утверждаетъ, что бѣдное хроматиномъ ядро этой корненожки дѣлится каріокинетически, подобно ядру *Euglypha* (ср. Prowazek **1900**, стр. 247—248). Слѣдовательно, у раковинныхъ корненожекъ можно наблюдать по крайней мѣрѣ, относительно деталей процесса, различные случаи дѣленія ядра точно такъ же, какъ и у голыхъ форм.

У *Arcella*, насколько я могу судить по моимъ препаратамъ, почкованіе происходитъ обыкновенно въ то время, когда въ ея протоплазмѣ имѣются два обычныхъ ядра, дѣлящіеся при этомъ каріокинетическимъ путемъ [1].

Дѣленіе, судя по тому, какъ оно наблюдалось Шевелевымъ (**1888**), а также и мной, совершается быстро, въ теченіе часа-двухъ или всего только 20—30 минутъ и происходитъ преимущественно ночью, такъ что свѣтъ, повидимому, оказываетъ раздражающее и задерживающее вліяніе на періодическій ростъ *Rhizopoda*.

Образованіе раковинокъ.

Здѣсь же я считаю умѣстнымъ остановиться на вопросѣ объ образованіи раковинокъ, такъ какъ дѣленіе *Rhizopoda testacea* всегда неразрывно связано съ этимъ процессомъ.

Rhumbler (**1891**, стр. 526 и сл.), доказывавшій спорадическій вторичный ростъ раковинокъ различныхъ прѣсноводныхъ корне-

[1]) Ср. Dangeard **1903**, стр. 770—771.

поскокъ, позднѣе почти совершенно отказался отъ своего взгляда (**1896**, стр. 38 и сл.), которому точно также не соотвѣтствовали наблюденія Verworn'a (**1888**, стр. 455—461) надъ регенерацiей раковинокъ *Difflugia urceolata*.

Конечно, раковинка большинства *Rhizopoda* [1]) потеряла способность къ постоянному росту и образуется только періодически во время процесса почкованія или вообще тогда, когда ею одѣвается вновь образовавшійся тѣмъ или другимъ путемъ индивидъ.

Не разбирая тѣхъ случаевъ, когда раковинка возникаетъ сразу изъ секрета протоплазмы на поверхности почки, какъ напримѣръ, у *Hyalosphenia*, *Arcella* или *Ditrema*, потому что тутъ можетъ быть мѣсто только однимъ предположеніямъ, я перейду къ формамъ, раковинка которыхъ состоитъ изъ кварцевыхъ частицъ, все равно какого происхожденія.

Когда отдѣльныя пластинки или песчинки, идущія на постройку раковинокъ *Rhizopoda*, находятся внутри ихъ протоплазмы, то элементы эти располагаются во время вегетативной жизни корненожки разбросанно, безъ всякаго порядка, преимущественно въ средней протоплазматической зонѣ. Ко времени же образованія почки они, напротивъ, распредѣляются вокругъ продольной оси раковинки въ нѣсколько концентрическихъ рядовъ, параллельныхъ ея стѣнкамъ и какъ бы вложенныхъ одинъ въ другой. Возможно, что такое размѣщеніе ихъ происходитъ въ силу тѣхъ сложныхъ явленій, причина которыхъ лежитъ въ поверхностномъ натяженіи ячей и въ возникающихъ къ этому времени токахъ протоплазмы. Затѣмъ, постепенно, вмѣстѣ съ образованіемъ почки, эти элементы, конечно, въ силу тѣхъ же управляющихъ ихъ размѣщеніемъ въ протоплазмѣ причинъ, устремляются къ поверхности вновь образующагося дочерняго недѣлимаго и здѣсь укладываются или соприкасаясь другъ съ другомъ своими краями, или же налегая другъ на друга на подобіе кровельныхъ черепицъ.

---

[1]) За исключеніемъ уже указанныхъ выше случаевъ, гдѣ раковинку, вѣрнѣе, слѣдуетъ называть оболочкой (*Cochliopodium*, *Pamphagus*, *Lieberkühnia*)

Въ этомъ процессѣ размѣщенія отдѣльныхъ элементовъ раковинки Rhumbler усматриваетъ значительное несходство у различныхъ видовъ *Rhizopoda*, заставляющее его различать, между прочимъ, семейства *Recolcentiidae* и *Protrudentiidae* (**1896**, стр. 94—95). Онъ думаетъ, что элементы однѣхъ раковинокъ (*Cyphoderia*) переворачиваются при перемѣщеніи на поверхность вновь образующейся раковинки такъ, что та сторона ихъ, которая была направлена раньше внутрь, къ продольной оси материнской раковинки, оказывается потомъ соприкасающейся съ водой, окружающей корненожку и наоборотъ; напротивъ, у другихъ формъ (*Euglypha*), по мнѣнію Rhumbler'a, такого процесса не происходитъ. Согласно своимъ наблюденіямъ относительно образованія раковинокъ *Euglypha*, *Cyphoderia* и *Nebela*, я долженъ сказать, что подобнаго поворачиванія ихъ элементовъ при возникновеніи новой раковинки вовсе не происходитъ. Пластинки ихъ все время передвигаются параллельно самимъ себѣ и безъ всякаго поворота укладываются однѣ за другими на поверхности ночки. Подтвержденіе этого можно найти также въ расположеніи, занимаемомъ параллельными рядами элементовъ раковинки, налегающихъ другъ на друга: всегда пластинка, лежащая ближе къ ротовому отверстію, покрываетъ ту, которая лежитъ дальше отъ отверстія, т. е. онѣ накрываютъ другъ друга въ порядкѣ выхода изъ отверстія материнской раковинки, что не могло бы случиться при ихъ переворачиваніи (табл. II рис. 28).

Въ виду всего выше указаннаго, а также вслѣдствіе того неправильнаго представленія, которое сложилось у Rhumbler'a о формѣ и происхожденіи запасныхъ элементовъ раковинокъ *Cyphoderia*, его разсужденія объ эластическихъ мостикахъ, связующихъ отдѣльныя пластинки (**1896**, стр. 88—89), оказываются чисто спекулятивнымъ построеніемъ, не имѣющимъ никакой основы въ реальныхъ фактахъ.

Подъ этими отдѣльными элементами у всѣхъ *Rhizopoda* выдѣляется секреторнымъ путемъ тонкая пленочка органическаго вещества, часть котораго, въ силу капиллярности, проникаетъ также между пластинками или песчинками раковинки

соприкасаясь съ водой, это вещество отвердѣваетъ, превращаясь, такимъ образомъ, въ цементъ, скрѣпляющій отдѣльные элементы верхняго слоя раковинки (табл. I, рис. 2, 14; табл. II, рис. 38).

Подобный описанному способъ образованія раковинокъ встрѣчается у всѣхъ прѣсноводныхъ корненожекъ, верхній слой раковинки которыхъ состоитъ изъ пластинокъ или песчинокъ, съ той только разницей, что матеріалъ этого верхняго слоя помѣщается предварительно или внутри, или внѣ материнскаго организма («*die extrathalame u. intrathalame Aufspeicherung des Gehäusematerials*» Rhumbler'a).

Какъ уже выше было указано, при почкованіи размѣры дочерней раковинки нѣсколько отличаются отъ размѣровъ материнской; правда, эта разница не достигаетъ большой величины, но всетаки она настолько значительна, что пренебрегать ею не слѣдуетъ. У измѣренныхъ мною въ разное время дѣлящихся *Nebela collaris*, maximum ея равнялся 0,004 mm., что составляетъ приблизительно $^1/_{30}$ длины материнской раковинки.

Что касается измѣненій формы раковинокъ, то и они довольно значительны, но, конечно, труднѣе поддаются учету, сравнительно съ величиной [1]).

Колоніи.

Неполное дѣленіе, встрѣчающееся иногда у немногихъ прѣсноводныхъ раковинныхъ корненожекъ (*Mikrogromia socialis; Pamphagus hyalinus*) ведетъ къ образованію колоній, т. е. къ длительному соединенію ихъ между собою при помощи слившихся концовъ то удлиняющихся, то, напротивъ, укорачивающихся псевдоподій.

Плазмогамія.

Очень часто среди снабженныхъ раковинкой корненожекъ мы встрѣчаемся съ соединеніями двухъ и даже трехъ индиви-

[1]) О варіаціяхъ формы раковинокъ *Cyphoderia margaritacea* см. Rhumbler 1896, стр. 47—48.

довъ одного и того же вида, при чемъ главное отличіе такой формы соединенія, получившей названіе «пластогаміи» [1]) или, лучше, «плазмогаміи», отъ колоніи состоитъ въ томъ, что въ колоніяхъ мы находимъ индивидовъ, возникшихъ при послѣдовательномъ дѣленіи одной и той же формы и находящихся, слѣдовательно, въ близкомъ родствѣ, тогда какъ при плазмогаміи соединяются вообще различные индивиды одного и того же рода.

Плазмогамія очень часто встрѣчаются у различныхъ прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, но, къ сожалѣнію, до сихъ поръ не было еще обращено достаточно вниманія на подробное изученіе этого процесса, особенно въ виду того, что его обычно смѣшивали съ коньюгаціей.

При плазмогаміи сливается только протоплазма альвеолярной, мелко-ячеистой зоны, соотвѣтствующая эктоплазмѣ голыхъ *Rhizopoda* и дающая начало псевдоподіямъ, тогда какъ въ остальныхъ частяхъ тѣла корненожекъ къ этому времени вновь не возникаетъ усиленныхъ токовъ протоплазмы, и ни ядро, ни хромидіи не испытываютъ никакихъ измѣненій, оставаясь на своихъ обычныхъ мѣстахъ, ближе къ верхушечной части раковинокъ.

Встрѣчается плазмогамія какъ у *Rhizopoda lobosa*, такъ и у *Rhizopoda filosa*, хотя у первыхъ гораздо чаще, чѣмъ у вторыхъ.

Мнѣ не рѣдко приходилось наблюдать плазмогамическ соединенные между собой индивиды *Arcella vulgaris* и *Arcella dentata*, *Difflugia pl. sp.*, *Nebela pl. sp.*, *Quadrula*, *Euglypha* и *Trinema*.

Повидимому, нѣкоторыя наблюденія Blochmann'а на коньюгаціей *Euglypha alveolata* (1888, стр. 179) относятся именно къ случаямъ плазмогаміи [2]).

---

[1]) Терминъ Hartog'a (1892, стр. 7).

[2]) Blochmann пишетъ: „Die etwa auftretenden Conjugationsp wurden herausgenommen und zur weiteren Beobachtung in einem anderen Tropfen isolirt. Es zeigte sich dabei, dass in den meisten Fällen die Conjugation wieder gelöst wird, ohne dass irgend eine bemerkbare Veränderung den Thieren vorgegangen ist“.

Точно такое же явленіе описано Rhumbler'омъ у *Difflugia lobostoma* **1898b**, стр. 34) и M. Zülzer у *Difflugia urceolata* (**1904**, стр. 253, 286).

Мнѣ подобные плазмогамически соединившіеся экземпляры различныхъ корненожекъ попадались только изъ моихъ культуръ, такъ что я склоненъ думать, что этотъ процессъ служитъ лишь слѣдствіемъ патологическихъ явленій, развивающихся въ протоплазмѣ *Rhizopoda*, благодаря ненормальнымъ условіямъ существованія, такъ что плазмогамію ни коимъ образомъ нельзя ставить въ циклъ размноженія *Rhizopoda* и сравнивать ее съ коньюгаціей, какъ это дѣлаетъ, напримѣръ, Lang (**1901**, стр. 258), видящій въ ней какъ бы преддверіе (die Vorstufe) каріогаміи.

По тѣмъ же причинамъ я не могу согласиться съ Zülzer (**1904**, стр. 286), которая, основываясь, главнымъ образомъ, на распространенности плазмогаміи у *Rhizopoda*, думаетъ, что этотъ процессъ играетъ значительную, пока еще не выясненную роль въ вегетативной жизни корненожекъ.

Время, въ теченіе котораго остаются соединенными плазмогамически *Nebela collaris* и *Euglypha alveolata*, колеблется, по моимъ наблюденіямъ, между 3 и 20 часами, хотя, напримѣръ, Zülzer указываетъ случаи такихъ соединеній у *Difflugia urceolata*, длившіеся до 14 дней.

Аггрегаціи.

У *Rhizopoda nuda* мы встрѣчаемся съ явленіемъ, нѣсколько напоминающимъ съ внѣшней стороны плазмогамію раковинныхъ корненожекъ и заключающимся въ сближеніи нѣсколькихъ экземпляровъ амебъ, иногда покрывающихся при этомъ какъ бы оболочкой изъ различныхъ постороннихъ частичекъ. Такое аггрегативное состояніе очень напоминаетъ образованіе, такъ называемыхъ, ложныхъ плазмодіевъ, встрѣчающихся у нѣкоторыхъ изъ низшихъ грибовъ (*Acrasieae*) передъ стадіей плодоношенія и отличается отъ плазмогаміи раковинныхъ корненожекъ тѣмъ, что въ этомъ случаѣ не происходитъ сліянія протоплазмы отдѣльныхъ индивидовъ.

Случаи аггрегаціи наблюдались до сихъ поръ, насколько извѣстно, только Rhumbler'омъ у *Amoeba verrucosa* (**1898b**, стр. 25); мнѣ удалось прослѣдить этотъ процессъ у *Amoeba terricola*, при чемъ одинъ разъ онъ закончился инцистированіемъ отдѣльныхъ сблизившихся амебъ. Дальнѣйшей связи между аггрегативнымъ состояніемъ и размноженіемъ голыхъ корненожекъ мнѣ установить, однако, не удалось; тѣмъ не менѣе я склоненъ видѣть въ указанномъ процессѣ одно изъ необходимыхъ звеньевъ въ циклѣ исторіи развитія нѣкоторыхъ изъ *Rhizopoda nuda*, являющееся, быть можетъ, согласно предположенію Rhumbler'a (**1898b**, стр. 114), первымъ шагомъ къ возникновенію явленій коньюгаціи. Особенно этотъ взглядъ подтверждается, съ одной стороны, послѣдующимъ инцистированіемъ *Amoeba terricola*, а съ другой—сравненіемъ съ размноженіемъ *Acrasieae*.

Коньюгація.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ временное сліяніе протоплазмы двухъ, а иногда даже трехъ или четырехъ корненожекъ можетъ сопровождаться каріогаміей, т. е. сліяніемъ ихъ ядеръ, какъ думали до сихъ поръ, или взаимнымъ обмѣномъ нѣкотораго количества ядернаго вещества, какъ приходится понимать этотъ процессъ, называемый коньюгаціей, теперь.

Обращаясь къ тому, что извѣстно относительно коньюгаціи корненожекъ въ литературѣ, нельзя не притти къ заключенію о чрезвычайной скудности этихъ свѣдѣній: большинство подобныхъ описаній не имѣютъ, повидимому, ничего общаго съ коньюгаціей и представляютъ собой или случаи плазмогаміи, какъ, напримѣръ, случай коньюгаціи *Euglypha*, описанный Blochmann'омъ (**1888**, стр. 179), или же случаи [illegible] (Verworn **1890**, стр. 457 и сл.).

Достовѣрный случай коньюгаціи давно уже описанъ, [illegible] прочимъ, у *Arcella vulgaris* Bütschli (**1875**), при чемъ результатомъ этого процесса явилось образованіе въ каждомъ изъ коньюгантовъ нѣкотораго числа амебоидныхъ клѣтокъ, повидимому, превращающихся затѣмъ, судя по позднѣйшимъ на-

блюденіямъ Buck'a (**1877**, стр. 11—12) и Cattaneo (**1879**), въ типичныхъ *Arcella*. Jaworowski (**1891**, стр. 286—293) наблюдалъ коньюгацію *Difflugia globulosa*, при чемъ, послѣ окончанія этого процесса, точно такъ же, какъ только что указано для *Arcella*, протоплазма обѣихъ коньюгировавшихъ корненожекъ, бывшихъ до того одноядерными, оказалась выполненной значительнымъ количествомъ маленькихъ ядеръ; позднѣе вокругъ каждаго изъ этихъ ядеръ обособился участокъ протоплазмы.

Какъ Bütschli, такъ и Jaworowski не могли прослѣдить тѣхъ измѣненій, какія происходятъ въ протоплазмѣ и особенно въ ядрѣ коньюгирующихъ *Arcella* и *Difflugia*, такъ что многое въ этомъ процессѣ остается для насъ загадочнымъ.

Коньюгація корненожекъ наблюдалась, кромѣ того, Rhumbler'омъ (**1896**, стр. 73—79) у *Cyphoderia margaritacea* и M. Zülzer (**1904**, стр. 258—259, 283—284) у *Difflugia arcelata*; однако, эти описанія тоже неполны, основаны, большею частью, только на предположеніяхъ и рисуютъ намъ лишь одинъ моментъ изъ этого сложнаго процесса.

Насколько я могу судить по своимъ наблюденіямъ, коньюгація встрѣчается у прѣсноводныхъ корненожекъ крайне рѣдко и представляетъ спорадическое явленіе; при этомъ нужно указать еще на то обстоятельство, что необходима большая осторожность при опредѣленіи, съ чѣмъ имѣемъ мы дѣло въ каждомъ данномъ случаѣ, такъ какъ кромѣ временнаго соприкосновенія можетъ встрѣтиться еще настоящее сліяніе какъ протоплазмы, такъ и ядернаго вещества двухъ недѣлимыхъ, при чемъ начальныя стадіи обоихъ процессовъ почти совершенно не различимы.

Мнѣ только на двухъ препаратахъ *Nebela marginata* пришлось наблюдать коньюгацію, при этомъ въ одномъ случаѣ ядра приложившихся другъ къ другу недѣлимыхъ совершенно цѣлы и только происходитъ обмѣнъ протоплазмы, потерявшей дѣленіе на зоны и сплошь выполняющей собою внутренность раковинки,—на другомъ препаратѣ ядеръ совершенно не видно: повидимому, протоплазма смѣшалась и ядра, распавшись, увеличили количество хромидіальнаго вещества, обмѣненнаго

корненожками и распредѣлившагося равномѣрно между тѣмъ и другимъ индивидомъ.

Что это не дѣленіе—указываетъ отсутствіе ядеръ; противъ копуляціи говоритъ равномѣрное количество протоплазмы и хромидіальнаго вещества въ томъ и другомъ недѣлимомъ.

Что же касается другихъ неоднократно встрѣчавшихся мнѣ случаевъ двухъ слившихся корненожекъ, то въ нихъ я, къ сожалѣнію, не могъ констатировать несомнѣнныхъ признаковъ конъюгаціи.

Обмѣнъ хромидіальнаго вещества при конъюгаціи наблюдался еще раньше Rhumbler'омъ (**1896**) у *Cyphoderia*, хотя онъ не могъ точнѣе опредѣлить его природу и прямо обозначилъ частицы хромидій знакомъ вопроса, видя въ нихъ неизвѣстныя, но заслуживающія вниманія частички полужидкаго вещества, способныя окрашиваться подобно хроматину ядра; то же самое, но болѣе точно, описала M. Zülzer (**1904**) у *Difflugia urceolata*, при чемъ ей удалось констатировать также дегенерацію нѣкоторыхъ изъ многочисленныхъ ядеръ этой корненожки.

Копуляція.

Кромѣ временнаго соединенія, можетъ наблюдаться также и полное сліяніе двухъ корненожекъ, называемое копуляціей.

Копуляція протекаетъ различнымъ образомъ: или два индивида, сливаясь, образуютъ новый, третій, — большій (*Euglypha*—Blochmann **1888**, стр. 180), или же одинъ изъ нихъ сливается съ другимъ, остающимся въ своей старой раковинкѣ *Euglypha*—Prowazek **1900**, стр. 245—246; *Difflugia urceolata*—M. Zülzer **1904**, стр. 256—257, 285—286 [1]).

Возможно, что и нѣкоторые случаи конъюгаціи, описанные Rhumbler'омъ, слѣдуетъ, собственно, считать за копуляцію, такъ какъ наблюдалось типичное сліяніе протоплазмы двухъ

[1]) Копуляція *Difflugia globulosa*, описанная Jickeli (**1884**), представляетъ собой, конечно, ни что иное, какъ случай редукціоннаго дѣленія, подобный наблюдавшемуся Blochmann'омъ (**1888**) у *Euglypha*.

корненожекъ (Rhumbler 1896, стр. 74—75; *Difflugia globulosa* и *Difflugia lobostoma* 1898, стр. 37).

Мнѣ удалось наблюдать копуляцію у различныхъ *Difflugia*, *Nebela collaris*, *Euglypha*, *Hyalosphenia* и *Trinema enchelys*; болѣе полно прослѣдилъ я этотъ процессъ у двухъ послѣднихъ видовъ, почему мое описаніе будетъ основываться именно на этихъ двухъ формахъ.

Случаи копуляціи я встрѣчалъ исключительно въ августѣ—октябрѣ. При наступленіи поры сліянія, корненожки прикладываются другъ къ другу отверстіями своихъ раковинокъ; эти послѣднія у *Trinema* располагаются симметрично другъ къ другу, т. е. иначе, чѣмъ это наблюдается при дѣленіи, когда онѣ направлены вершинами въ разныя стороны. При этомъ, оба копулирующіе индивида имѣютъ типичное нормальное строеніе корненожекъ въ вегетативной стадіи, т. е.—ядро, хромидіи и три протоплазматическія зоны. Въ теченіе нѣкотораго времени (до сутокъ) не замѣчается никакихъ измѣненій въ расположеніи ихъ ядеръ и протоплазмы и только затѣмъ ядро и протоплазма одного изъ индивидовъ начинаютъ медленно переливаться въ другой, при чемъ того сліянія ядеръ, которое какъ бы предполагается процессомъ копуляціи, вовсе не происходитъ.

Я наблюдалъ какъ самый процессъ сліянія индивидовъ, такъ и тѣхъ корненожекъ, которыя образовались путемъ сліянія и всегда въ протоплазмѣ послѣднихъ находилъ два ядра.

Во время копуляціи происходитъ полное сліяніе и смѣшеніе всѣхъ протоплазматическихъ зонъ, точно такъ же, какъ и хромидіальнаго вещества; сливаются обыкновенно индивиды, у которыхъ имѣются пищевыя частицы, резервные элементы для постройки раковинокъ и т. под. включенія. Благодаря токамъ, возникающимъ въ протоплазмѣ вновь образовавшагося индивида, всѣ ея составныя части перемѣшиваются; потомъ, обычно позднѣе, корненожка принимаетъ нормальный видъ, появляются псевдоподіи, пустая же раковинка отпадаетъ. Спустя нѣкоторое время, копулянтъ начинаетъ инцистироваться. Нужно замѣтить, что у *Trinema* довольно часто, прямо послѣ копуляціи, безъ отпаденія пустой раковинки и безъ перехода копу-

лята къ подвижному состоянію онъ начинаетъ инцистироваться.

До сихъ поръ я намѣренно останавливался на случаяхъ коньюгаціи и копуляціи исключительно раковинныхъ *Rhizopoda*, такъ какъ относительно голыхъ корненожекъ мы пока не имѣемъ почти никакихъ твердо установленныхъ данныхъ.

О копуляціи маленькихъ морскихъ амебъ сообщалъ Kühne (**1864**), а затѣмъ, нѣчто подобное видѣли также Maggi (**1876b**) и Penard у своей *Amoeba spatula* (**1890**, стр. 85); коньюгацію съ послѣдующимъ спорообразованіемъ (?) въ одномъ изъ коньюгантовъ наблюдала при подсыханіи амебъ на предметномъ стеклѣ L. Holman (**1886**).

Этимъ, на сколько мнѣ извѣстно, ограничиваются наши свѣдѣнія объ процессахъ коньюгаціи и копуляціи у *Rhizopoda nuda*: самому же мнѣ ни разу не удавалось видѣть у нихъ ничего подобнаго.

Не отрицая вполнѣ того, что наблюдалось только что упомянутыми авторами, я думаю, что мы здѣсь не имѣемъ дѣла съ типичными, установившимися явленіями, входящими въ циклъ размноженія голыхъ корненожекъ, а всего скорѣе съ патологическими или какими нибудь другими, ближе не изслѣдованными и не относящимися къ ихъ размноженію случаями. Этимъ я не хочу, конечно, сказать, что у голыхъ корненожекъ совсѣмъ отсутствуетъ сліяніе протоплазмы и ядра двухъ различныхъ недѣлимыхъ, а только-что копуляція существуетъ у нихъ въ другой періодъ жизни, именно, что онѣ сливаются другъ съ другомъ не въ видѣ взрослыхъ амебъ, а въ видѣ зооспоръ или зоогонидій.

Инцистированіе и связанныя съ нимъ явленія.

Такъ какъ за копуляціей раковинныхъ корненожекъ нормально слѣдуетъ ихъ инцистированіе, то я считаю умѣстнымъ разсмотрѣть здѣсь этотъ процессъ на ряду съ другими, только что описанными явленіями въ жизни Rhizopoda, хотя онъ и не всегда имѣетъ непосредственное отношеніе къ размноженію.

До сихъ поръ полагаютъ, что инцистированіе, т. е. обра-

зованіе особой предохранительной оболочки, какъ вообще у *Protozoa*, такъ, въ частности, и у *Rhizopoda* можетъ имѣть различное значеніе и служить или для сохраненія индивида при наступленіи неблагопріятныхъ условій существованія (такъ называемыя цисты охраненія или покоя), или для размноженія (цисты размноженія).

Что касается какъ тѣхъ, такъ и другихъ, то наши знанія о нихъ очень незначительны и сводятся преимущественно къ описанію формы и структуры оболочекъ у различныхъ видовъ прѣсноводныхъ корненожекъ. Только въ самое послѣднее время работы Scheel'я (**1899**), R. Hertwig'a (**1899b**), Schaudinn'a (**1903**) и M. Zülzer (**1904**) начали проливать нѣкоторый свѣтъ на этотъ вопросъ.

Вопреки мнѣнію M. Zülzer (**1904**, стр. 288), полагающей, правда, только относительно *Difflugia*, что цисты ихъ являются исключительно цистами размноженія, я считаю болѣе вѣрнымъ прежній взглядъ на существованіе цистъ двоякаго рода: охраненія и размноженія.

Какъ голыя, такъ и раковинныя корненожки при инцистированіи выдѣляютъ изъ протоплазмы значительное количество воды, остатки пищи и запасной матеріалъ, идущій на постройку новыхъ раковинокъ.

Выдѣленіе воды свойственно всѣмъ корненожкамъ при образованіи всякаго рода цистъ; обѣднѣніе жидкостями, повидимому, замедляетъ тѣ физико-химическіе процессы, которые происходятъ въ протоплазмѣ въ нормальныхъ условіяхъ. Это явленіе, конечно, сопровождается уменьшеніемъ объема тѣла корненожки, приблизительно, въ два раза противъ обычнаго, при чемъ альвеолярное строеніе протоплазмы, благодаря уменьшенію размѣра ячей, становится гораздо труднѣе различимымъ.

Параллельно съ приготовленіемъ къ инцистированію, будь то простое охранительное инцистированіе или инцистированіе, какъ послѣдствіе копуляціи, въ протоплазмѣ или, вѣрнѣе, въ возникающихъ къ этому времени ячейкахъ хромидіальнаго вещества, появляются зернышки гликогена (табл. II, рис. 33).

Выдѣленіе изъ протоплазмы непереваренныхъ пищевыхъ веществъ начинается постепенно, при чемъ эти остатки у ра-

ковинныхъ корненожекъ (*Difflugia* и *Nebela*) идутъ на образованіе діафрагмы, предохраняющей цисту.

Протоплазма, выдѣлившая воду, принимаетъ зернистый видъ, при чемъ одновременно исчезаетъ или различіе между энто-и эктоплазмой, именно, у *Rhizopoda nuda*; или ея зональное расположеніе у *Rhizopoda testacea*; хромидіи же, благодаря диффузіоннымъ токамъ, возникающимъ къ этому времени, распредѣляются болѣе или менѣе равномѣрно внутри всей цисты.

Послѣ этого, тѣло какъ голыхъ, такъ и раковинныхъ корненожекъ начинаетъ вращаться вокругъ свой центральной точки, принимая мало-по-малу шарообразную форму и одѣваясь одной или нѣсколькими предохранительными оболочками (табл. II, рис. 30, 37 и др.).

Внутренніе процессы инцистированія, особенно все то, что касается ядра, возможно установить лишь на основаніи сопоставленія цѣлаго ряда отдѣльныхъ препаратовъ, такъ какъ, благодаря непрозрачности цистъ и другимъ неблагопріятнымъ условіямъ, всѣ стадіи этого процесса нельзя прослѣдить на одномъ и томъ же экземплярѣ.

Инцистированіе амебъ очень подробно описано Schee'емъ и Vahlkampf'омъ. По наблюденіямъ перваго изъ названныхъ авторовъ (**1899**), при образованіи цисты у *Amoeba proteus* эта послѣдняя покрывается толстой трехслойной оболочкой; затѣмъ, путемъ простого послѣдовательнаго дѣленія ядро амебы распадается на нѣсколько (до 20) участковъ, которые расходятся къ периферіи цисты; при дальнѣйшемъ дѣленіи ядеръ число ихъ увеличивается до 500 — 600 и, наконецъ, вокругъ нихъ начинается обособленіе протоплазмы, въ результатѣ чего получаются маленькія одноядерныя амебки, покидающія черезъ нѣкоторое время цисту и черезъ двѣ-три недѣли превращающіяся во взрослыхъ *Amoeba proteus*.

Однако, такое образованіе цистъ у *Amoeba proteus* исключаетъ и другого случая инцистированія у той же самой амебы, когда покрывается предохранительной оболочкой корненожка, уже содержащая много ядеръ (Calkins **1904**); затѣмъ, какъ можно предполагать, въ концѣ концовъ изъ ин-

сты выходятъ одноядерныя флагелло-споры, копулирующія попарно и дающія, въ свою очередь, начало одноядернымъ взрослымъ *Amoeba proteus*.

Такимъ образомъ, цисты размноженія, какъ видно на этомъ примѣрѣ, могутъ быть двоякаго рода, при чемъ главное отличіе заключается въ дальнѣйшемъ развитіи образующихся въ нихъ споръ.

Кромѣ того, судя по тому, что мнѣ пришлось наблюдать у той же *Amoeba proteus*, существуютъ еще цисты покоя, изъ которыхъ выходитъ только одна одноядерная амеба.

Точно такія же охранительныя цисты съ двойной оболочкой наблюдались Vahlkampf'омъ у *Amoeba limax* (**1905**, стр. 181).

Что касается инцистированія раковинныхъ корненожекъ, то, не смотря на сравнительно давно извѣстные случаи инцистированія многихъ изъ нихъ, до сихъ поръ не удалось установить, какимъ случаямъ инцистированія соотвѣтствуютъ какія цисты.

Я, между прочимъ, видѣлъ, что подобно *Difflugia urceolata* (M. Zülzer 1904) инцистрируются *Nebela* и *Hyalosphenia*, именно—съ предшествующей копуляціей двухъ индивидовъ. Въ образовавшейся цистѣ ядра со временемъ совершенно разрушаются, благодаря исчезновенію оболочекъ, при чемъ ихъ хроматинъ или распадается, или же идетъ на увеличеніе хромидіальнаго вещества. Это послѣднее, въ свою очередь, играетъ двоякую роль, не только доставляя матеріалъ для образованія новыхъ ядеръ, но и, кромѣ того, служа очагомъ для образованія гликогена, являющагося запаснымъ пищевымъ веществомъ, потребляемымъ во время дальнѣйшаго развитія цисты.

Конечно, всего вѣроятнѣе, что въ хромидіяхъ, ячейки которыхъ позднѣе, при дальнѣйшемъ увеличеніи ихъ массы совпадаютъ съ альвеолами протоплазмы, мы имѣемъ два отдѣльныхъ вещества: одно, идущее на образованіе ядеръ и другое, служащее для продукціи гликогена.

Мнѣ кажется, что въ связи съ этимъ находятся, между прочимъ, наблюденія Goldschmidt'a (**1904**, стр. 129—130), относительно включеній, находимыхъ въ протоплазмѣ *Pelomyxa*

именно, относительно, такъ называемыхъ, Glanzkörperchen, которыя, судя по работѣ Stole'a (1900), представляютъ ли что иное, какъ зерна гликогена [1]).

Измѣняя нѣсколько заключенія Goldschmidt'a, полагающаго, что эти тѣльца состоятъ изъ пластина, мы видимъ, что они, судя по его наблюденіямъ, образуются одновременно съ возникновеніемъ хромидій изъ хроматина ядра и, конечно, играютъ роль запасного пищевого вещества.

Инцистированіе раковинныхъ корненожекъ протекаетъ различно, при чемъ эти различія, повидимому, стоятъ въ связи съ тѣмъ, какая циста образуется въ данномъ случаѣ. Однако, всѣ эти измѣненія настолько мало изучены, что я вынужденъ остановиться здѣсь на описаніи процессовъ инцистированія, безотносительно къ характеру возникающихъ цистъ.

Большинство корненожекъ инцистируется внутри раковинки, и только у *Sphenoderia* мнѣ удалось наблюдать инцистированіе внѣ раковинки (табл. II, рис. 31), почти неизвѣстное до сихъ поръ, за исключеніемъ случая, описаннаго Ценковскимъ у *Platoum stercoreum* (1876, стр. 43) и Rhumbler'омъ у *Difflugia bicuspidata* (1891, стр. 546). При этомъ, протоплазма выходитъ изъ раковинки наружу и покрывается оболочкой у самаго отверстія послѣдней, такъ что циста все-таки остается связанной съ раковинкой; однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ протоплазма совершенно покидаетъ раковинку и инцистируется отдѣльно. Циста у *Sphenoderia* такъ же, какъ и всегда, имѣетъ шаровидную форму и окружена двуслойной оболочкой, наружный слой которой состоитъ изъ резервныхъ кремневыхъ пластинокъ, а внутренній—изъ органическаго вещества.

---

[1]) Однако, L. Veley въ своей только что появившейся работѣ (A fourther Contribution to the Study of Pelomyxa palustris. Journ. Linn. Soc. London. Zool. т. 29) возвращается ко взгляду Wilson'a (1900) на природу „Glanzkörperchen" и утверждаетъ, что они состоятъ изъ вещества, близкаго по своему химическому составу къ бѣлкамъ (стр. 386 и сл.).

Здѣсь же я считаю возможнымъ указать на очень подробное описаніе бактерій, находимыхъ въ протоплазмѣ *Pelomyxa palustris*, данное Veley (стр. 375—386), чего я, къ сожалѣнію, не могъ сдѣлать въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ (стр. 27). Veley относитъ этихъ бактерій къ р. *Cladothrix* (*Sphaerotilus*) и считаетъ ихъ новымъ видомъ, которому онъ даетъ названіе *C. pelomyxae*.

У остальныхъ корненожекъ этотъ процессъ протекаетъ внутри раковинки, при чемъ или образуется діафрагма, замыкающая отверстіе этой послѣдней [1]) (*Nebela*, *Difflugia pl. sp.*, *Euglypha*, *Quadrula*), или же, въ другихъ случаяхъ, подобной діафрагмы не образуется (*Amphitrema*, *Difflugia urceolata*), причемъ иногда смыкаются края выходного отверстія раковинки (*Heleopera*, *Hyalosphenia*).

Діафрагма образуется то на счетъ запасныхъ пластинокъ (табл. II, рис. 40, 35), идущихъ обыкновенно на постройку раковинокъ, или же на счетъ остатковъ пищевыхъ веществъ, съ примѣсью органическаго вещества, выдѣляемаго протоплазмой корненожки.

Форма цисты зависитъ отъ формы раковинки; по большей части, она шарообразна, гораздо рѣже въ видѣ двояковыпуклой чечевицы—именно, въ томъ случаѣ, когда раковинка сплющена вдоль главной оси (напримѣръ, у *Heleopera*), или же въ видѣ эллипсоида вращенія, когда раковинка сильно вытянута вдоль главной оси (*Nebela maxima*).

Когда циста возникаетъ послѣ копуляціи двухъ индивидовъ, которые, сливаясь, строятъ новую раковинку, какъ это въ нѣкоторыхъ случаяхъ имѣетъ мѣсто, по моимъ наблюденіямъ, у *Euglypha alveolata* и у *Assulina*, діафрагмы совершенно не образуется, конечно, благодаря тому, что всѣ резервныя пластинки пошли уже въ дѣло.

Циста обыкновенно покрывается одно— или двуслойной оболочкой. Какъ мнѣ удалось наблюдать у *Nebela*, гдѣ мы находимъ однослойную оболочку, она, собственно говоря, слоиста (табл. II, рис. 34), но слои эти, налегающіе другъ на друга, настолько тонки, что нѣтъ возможности установить ихъ числа, которое, кромѣ того, повидимому, неодинаково у различныхъ экземпляровъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ у *Euglypha* резервныя пластинки идутъ не на образованіе діафрагмы, а облекаютъ шаровидную,

---

[1]) Надо замѣтить, что Penard (1890, стр. 109) совершенно невѣрно описываетъ, будто бы діафрагма въ раковинкахъ различныхъ видовъ инцистировавшихся *Nebela*, состоящая всегда изъ резервныхъ пластинокъ, образована нитями (?) органическаго вещества.

покрытую органической оболочкой цисту вторичной яйцевидной оболочкой, при чемъ иногда между той и другой имѣется тяжъ, на которомъ какъ бы подвѣшена циста.

Подобное инцистированіе *Euglypha alveolata* я самъ наблюдалъ нѣсколько разъ въ моихъ культурахъ и, такъ какъ этотъ процессъ былъ, всего вѣроятнѣе, результатомъ неблагопріятныхъ условій существованія, мнѣ кажется, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ возникновеніемъ обычной охранительной цисты.

Такой же тяжъ, на которомъ какъ бы виситъ циста, прикрѣпленная къ діафрагмѣ, я встрѣчалъ также у нѣкоторыхъ экземпляровъ *Nebela tubulosa* и *N. marginata* (табл. II, рис. 35). Появленіе его объясняется очень просто,—выдѣленіемъ извѣстнаго количества вещества, идущаго на образованіе оболочки цисты послѣ образованія діафрагмы, при оттягиваніи ею корненожки внутрь раковинки.

У *Lecquereusia spiralis* мнѣ пришлось наблюдать случаи инцистированія съ образованіемъ неполной двойной оболочки, замѣненной отчасти стѣнкой раковинки, къ которой протоплазма цисты плотно прилегаетъ одной своей стороной; при этомъ, наружная оболочка образуется изъ резервныхъ пластинокъ, внутренняя же—изъ органическаго вещества. Такъ возникаютъ цисты покоя; другихъ цистъ видѣть у *Lecquereusia* мнѣ не удавалось (табл. II, рис. 59).

У *Centropyxis*, согласно Schaudinn'у (**1903**, стр. 557, 559), мы также находимъ или цисты покоя, не связанныя съ циклом размноженія, или же отличныя отъ нихъ цисты размноженія, возникающія послѣ копуляціи микро- и макроспоръ.

У *Arcella* извѣстны шаровидныя цисты, покрытыя однослойной оболочкой; въ протоплазмѣ ихъ находятся два дегенерирующихъ ядра и масса гликогеновыхъ зеренъ, заключенныхъ внутри ячеекъ хромидіальнаго вещества [1]).

До сихъ поръ очень рѣдко наблюдалось инцистированіе *Amphistomina*, именно, оно было описано только у *Diplophrys* Ценковскій (**1876**, стр. 15); мнѣ удалось найти нѣсколько

[1]) M. Zalzer **1904**, стр. 278—279.

разъ цисты съ двуслойными оболочками у *Amphitrema wrighianum* и *Ditrema flavum* (табл. II, рис. 37).

Сплошь и рядомъ у различныхъ раковинныхъ *Rhizopoda* нельзя наблюдать образованія типичныхъ цистъ, такъ какъ часто ихъ протоплазма, выдѣляя пищевыя частицы и воду, сокращается въ объемѣ и помѣщается въ верхушечной части раковинки, отдѣляясь отъ окружающей среды тонкой безструктурной оболочкой органическаго вещества (*Euglypha*, *Quadrula*, *Placocista*) (табл. IV, рис. 60). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ я это могъ наблюдать у *Quadrula*, подобное образованіе цистъ напоминаетъ намъ тѣ репродуктивныя цисты, что были описаны Scheel'емъ у *Amoeba proteus*, когда содержимое цисты распадается на нѣсколько отдѣльностей безъ предварительной копуляціи взрослыхъ экземпляровъ и даже безъ послѣдующаго сліянія зооспоръ.

Въ тѣхъ цистахъ (*Nebela*, *Trinema*, *Hyalosphenia*), которыя являются продуктомъ копуляціи двухъ корненожекъ, по большей части, я находилъ два ядра; однако, категорически отрицать сліяніе ядеръ при процессѣ копуляціи я не могу, но мнѣ кажется болѣе всего вѣроятнымъ допущеніе случаевъ копуляціи со сліяніемъ ядеръ не у всѣхъ раковинныхъ *Rhizopoda*. Возможно, что въ случаяхъ копуляціи, сопровождающихся сліяніемъ ядеръ, приходится имѣть дѣло съ экземплярами, у которыхъ произошла редукція хроматина, подобно тому, какъ это описано Blochmann'омъ у *Euglypha* (1888, стр. 174—179).

Мнѣ самому не разъ приходилось находить въ своихъ культурахъ пустыя, свободныя отъ плазмы и прочихъ включеній раковинки *Nebela*, въ верхушечной части которыхъ помѣщалось ядро, совершенно не окруженное протоплазмой.

При дальнѣйшемъ изученіи процесса инцистированія, какъ я его прослѣдилъ у *Nebela*, *Hyalosphenia* и *Trinema*, а также отчасти и у *Euglypha*, удается констатировать, что ядра ихъ постепенно теряютъ свою обособленность, и одновременно съ уменьшеніемъ гликогена начинается постепенное скопленіе хроматиннаго вещества хромидій по периферіи цисты, что ведетъ за собой образованіе нѣсколькихъ отдѣль-

ныхъ ядеръ (табл. II, рис. 42, 43, 46, 35 и 36; табл. IV, рис. 55). Позднѣе вокругъ этихъ послѣднихъ начинаютъ обособляться участки протоплазмы, при чемъ въ ней совершенно исчезаютъ гликогеновыя зерна. Затѣмъ, каждое такое ядро съ обособившейся протоплазмой всего чаще покрывается тонкой оболочкой; число подобныхъ споръ доходитъ до 10, 15 и даже болѣе въ каждой цистѣ. Что дѣлается съ ними дальше, я пока еще не знаю, но, судя по тому, что наблюдалось мной въ тѣхъ случаяхъ, когда эти споры покидаютъ цисту, не окружаясь особыми оболочками, прямо въ видѣ небольшихъ амебокъ, я склоненъ думать, что и въ другихъ случаяхъ должно происходить то же самое, а именно— что послѣ разрушенія оболочекъ вторичныхъ цистъ—ихъ содержимое покидаетъ раковинку въ видѣ отдѣльныхъ амебоспоръ.

Кромѣ того, въ цистахъ различныхъ *Rhizopoda* можно найти еще сильно красящіяся подкисленнымъ Delafield'овскимъ гэматоксилиномъ образованія, которыя поэтому легко могутъ быть приняты за вторичныя, образовавшіяся въ цистѣ ядра; однако, растворимость ихъ въ слабыхъ щелочахъ даетъ намъ возможность очень быстро отличать ихъ отъ этихъ послѣднихъ.

Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что такія, по большей части, шаровидныя, полужидкой консистенціи образованія были раньше описаны въ цистахъ *Amoeba proteus* Scheel'емъ (**1890**), а также и Zülzer (**1904** стр. 286—288) у *Difflugia arcuata*.

Всего вѣроятнѣе, что эти тѣльца представляютъ собой запасныя пищевыя вещества, химическій составъ которыхъ пока намъ еще очень мало извѣстенъ;—они обугливаются при нагрѣваніи, свертываются при дѣйствіи спирта и иногда, послѣ предварительнаго подсушиванія, даютъ характерное для бѣлковъ окрашиваніе при дѣйствіи реактива Миллона.

Подобныя включенія, по моему мнѣнію, встрѣчаются также временами и у не инцистировавшихся корненожекъ, какъ, напримѣръ, у *Amoeba, Hyalosphenia, Nebela, Trinema* и др.; и, конечно, ихъ, между прочимъ, видѣлъ у *Amoeba villosa*, *Arcella vulgaris* и *Gromia (Pamphagus) mutabilis* Lauterborn (Untersuchungen über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen

1896), который сравниваетъ эти тѣльца съ шаровидными образованіями, находимыми въ протоплазмѣ діатомовыхъ водорослей и красящимися какъ гематоксилиномъ, такъ и метиленовой синью intra vitam.

Я думаю, что эти включенія по своему химическому составу очень близки къ группѣ «волютиновъ», найденныхъ недавно A. Meyer'омъ у многихъ таллофитовъ [1]).

Многоядерность корненожекъ, какъ періодическое явленіе.

Уже давно былъ извѣстенъ тотъ фактъ, что у нѣкоторыхъ амебъ (напримѣръ, у *Amoeba princeps*-*Amoeba proteus* и *Amoeba terricola*) на ряду съ одноядерными формами встрѣчаются также и многоядерныя [2]). Greef (**1888**, стр. 92—93, 96—97, 137—139) болѣе подробно изслѣдовалъ этотъ вопросъ и указалъ, что многоядерныя амебы происходятъ, повидимому, изъ одноядерныхъ, путемъ послѣдовательнаго дѣленія ядеръ, при чемъ одна изъ половинъ материнскаго ядра дальше не дѣлится, тогда какъ другая даетъ множество мелкихъ ядеръ.

Въ недавнее время эти взгляды были подтверждены Calkins'омъ (**1904**), которому удалось убѣдиться, что многоядерныя *Amoeba proteus* образуются изъ обычныхъ формъ, путемъ митотическаго дѣленія ядеръ.

За недостаточностью данныхъ, относительно дѣленія ядра амебъ, не сопровождающагося послѣдующимъ дѣленіемъ протоплазмы, я не считаю возможнымъ входить здѣсь въ полемику съ Calkins'омъ по поводу описаннаго имъ способа дѣленія ядеръ, но всетаки вижу настоятельную необходимость указать на то, что переданные имъ факты не совсѣмъ соотвѣтствуютъ дѣйствительности, такъ какъ онъ совершенно ничего не говоритъ объ ахроматиновомъ веществѣ ядра *Amoeba proteus*, которое играетъ значительную, пожалуй доминирующую, роль

---

[1]) Ср. *Meyer. A.* Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins. Botan. Zeitung. 1904, тетр. 7.

[2]) Напр., Butschli **1876**, стр. 165—167 (тутъ же и предш. литература по этому вопросу); **1882—89**, стр. 109; Gruber **1883**, стр. 382.

не только у *Amoeba proteus*, но и у нѣкоторыхъ другихъ амебъ (*Amoeba verrucosa*). [1]).

Далѣе, ядра разрушаются, и въ протоплазмѣ *Amoeba*, на ряду съ первичнымъ, вегетативнымъ ядромъ, появляется масса хромидій, дающихъ начало вторичнымъ, репродуктивнымъ ядрамъ, послѣ чего корненожка инцистируется.

Дальнѣйшіе процессы, происходящіе въ такого рода цистахъ, пока неизвѣстны; я предполагаю, что вокругъ каждого ядра обособляется протоплазма, и затѣмъ, по разрывѣ оболочки, оттуда выходятъ одноядерныя, снабженныя однимъ или скорѣе двумя жгутами флагеллоспоры, копулирующія попарно и дающія начало одноядернымъ амебамъ.

У *Arcella vulgaris* уже давно наблюдалось R. Hertwig'ом (1887) существованіе хромидій въ видѣ хроматиноваго кольца; изъ него, какъ позднѣе показалъ тотъ же авторъ (1899), образуются новыя, вторичныя ядра, при чемъ во время этого процесса два первичныхъ ядра подвергаются дегенераціи.

Мнѣ самому удалось сначала найти такое же хроматиновое кольцо у *Arcella dentata* (табл. III, рис. 47, 48), а затѣмъ постепенно собрать матеріалъ, заключающій дальнѣйшія стадіи этого процесса у даннаго вида. Нужно замѣтить, что хромидіи, какъ оказывается на основаніи моихъ наблюденій, развиваются почти исключительно на счетъ самихъ себя и только отчасти какъ бы поглощаютъ хроматинъ первичныхъ, дегенерирующихъ ядеръ, который, всего вѣроятнѣе, даже и не выполняетъ функцій, выпадающихъ на долю хромидіальнаго вещества.

Дегенерація первичныхъ ядеръ *Arcella dentata* происходитъ двумя путями: или они теряютъ постепенно свой хроматинъ и существуютъ еще въ то время, когда, вслѣдствіе концентраціи хромидіальнаго вещества, въ протоплазмѣ *Arcella dentata* возникаютъ новыя, вторичныя ядра (табл. IV, рис. 57), или же, прежде обособленія этихъ послѣднихъ, первичныя ядра, уже нѣсколько обѣднѣвшія хроматиномъ, благодаря его фильтраціи въ протоплазму, прямо выталкиваются наружу (табл. III,

[1]) Ср. критику взглядовъ Calkins'a у Schubotz'a 1905, стр. 39—41.

рис. 50). Послѣ такого выталкиванія ядеръ, при постепенной концентраціи хромидіальнаго вещества, распредѣляющагося къ этому времени по всей протоплазмѣ корненожки, за исключеніемъ ея центральной сильно вакуолизированной части, у *Arcella dentata* возникаетъ различное число (отъ 8 до 15 и болѣе), такъ называемыхъ, пузыревидныхъ ядеръ. Этотъ процессъ оканчивается образованіемъ нѣсколькихъ амебъ, покидающихъ затѣмъ раковинку и играющихъ въ такомъ случаѣ роль макрогаметъ (табл. IV, рис. 53 и табл. III, рис. 49), подобныхъ наблюдавшимся Schaudinn'омъ у *Centropyxis* (**1903**, стр. 558), гдѣ протоплазма, выходя изъ раковинки, содержитъ только хромидіи и дѣлится на отдѣльныхъ амебокъ, покрывающихся затѣмъ правильной раковинкой. У другихъ экземпляровъ *Arcella dentata*, гдѣ ядра не выталкиваются, а постепенно исчезаютъ, послѣ обособленія изъ хромидіальнаго кольца нѣсколькихъ вторичныхъ ядеръ, эти послѣднія дѣлятся каріокинетическимъ путемъ далѣе, одновременно съ постепеннымъ возникновеніемъ новыхъ, подобныхъ же ядеръ изъ хромидій (табл. III, рис. 51, табл. IV, рис. 54); затѣмъ, вокругъ такихъ вторичныхъ ядеръ обособляются отдѣльные участки протоплазмы.

Въ концѣ концовъ, въ раковинкахъ, подобныхъ *Arcella dentata* (а также и *Arcella discoides*) появляется отъ 40 до 50, соотвѣтственно числу ядеръ, маленькихъ амебокъ, играющихъ роль микрогаметъ (табл. IV, рис. 56).

На сколько мнѣ удалось заключить изъ моихъ продолжительныхъ наблюденій надъ *Arcella*, необходима предварительная копуляція микро- и макрогаметъ для образованія молодыхъ типичныхъ *Arcella*. Послѣ копуляціи амеба растетъ и только черезъ нѣкоторое время, имѣя еще всего только одно ядро (табл. II, рис. 44), происшедшее путемъ сліянія ядеръ макро- и микроспоръ, эта амеба превращается въ типичную корненожку, у которой митотическимъ путемъ изъ первичнаго ядра возникаютъ два новыхъ—дочернихъ [1]). Случаи, описанные R. Hert-

[1]) Gruber **1892**, стр. 115 [2].

wig'омъ (1899. стр. 377), какъ дѣленіе многоядерныхъ *Arcella*, я считаю скорѣе за ихъ копуляцію [1]).

Отмираніе.

Между прочимъ, Rhumbler, на основаніи своихъ наблюденій надъ *Arcella*, приходитъ къ выводу, что у нихъ существуетъ нѣчто подобное процессу линянія (1891, стр. 533—536), когда корненожка въ видѣ амебы покидаетъ старую раковинку и черезъ нѣкоторое время покрывается новой — большей. Однако, мнѣ пришлось убѣдиться, что подобный процессъ ведетъ къ постепенному отмиранію корненожки, которая дѣйствительно покидаетъ раковинку при недостаткѣ кислорода, но затѣмъ, вмѣсто постройки новой раковинки, начинается зернистое распаденіе протоплазмы, сопровождаемое поглощеніемъ значительнаго количества воды.

Циклъ процессовъ размноженія у различныхъ Rhizopoda.

Какъ мы уже видѣли выше, въ размноженіи корненожекъ встрѣчаются различные процессы: дѣленіе или почкованіе, копуляція и коньюгація, инцистированіе то, просто, въ вегетативной—то, наоборотъ, въ репродуктивной стадіи, съ образованіемъ изо—или анизоспоръ или же съ образованіемъ многочисленныхъ зародышей, развитіе которыхъ не сопровождается копуляціей. При этомъ у нѣкоторыхъ корненожекъ наблюдаются ядра двоякаго рода: первичныя и вторичныя, и, затѣмъ,

---

[1]) Въ появившейся недавно работѣ E. Martini (Beobachtungen an Arcella vulgaris. Zeitschr. f. wiss. Zool. t. 79, тетр. 4), съ которой я имѣлъ возможность познакомиться только тогда, когда моя рукопись уже находилась въ печати, мы встрѣчаемъ, между прочимъ, главы, посвященныя инцистированію и образованію вторичныхъ ядеръ у *Arcella vulgaris*. Не излагая и не критикуя здѣсь взглядовъ Martini, я, однако, долженъ замѣтить, что ему не удалось вполнѣ правильно разобраться въ различныхъ стадіяхъ размноженія этой корненожки въ ихъ взаимной связи, конечно, потому, что вся его работа почти исключительно была основана на изученіи массы препаратовъ, безъ контрольныхъ наблюденій надъ живыми *Arcella*.

у всѣхъ ихъ играетъ большую роль хромидіальное вещество, идущее на образованіе новыхъ, репродуктивныхъ ядеръ и вполнѣ напоминающее по своимъ функціямъ микронуклеусъ инфузорій.

Циклъ развитія *Rhizopoda nuda*, повидимому, протекаетъ слѣдующимъ образомъ: благодаря копуляціи флагеллоспоръ, получается типичная амеба съ однимъ ядромъ (амфіонтъ); достигши извѣстнаго возраста, она размножается путемъ простого дѣленія на двѣ, приблизительно, равныя части, которому предшествуетъ каріокинетическое дѣленіе ядра; возникшія такимъ образомъ амебы могутъ при наступленіи неблагопріятныхъ условій существованія инцистироваться, образуя цисты покоя, но, кромѣ того, онѣ же въ извѣстныхъ случаяхъ образуютъ цисты размноженія, внутри которыхъ, при послѣдовательномъ почкованіи ядра, получается нѣсколько десятковъ или даже сотенъ маленькихъ амебокъ (псевдоподіоспоръ); эти послѣднія, по крайней мѣрѣ у нѣкоторыхъ видовъ (*Amoeba terricola*, *Amoeba verrucosa*), способны прикладываться другъ къ другу (псевдоплазмодій); эти же псевдоподіоспоры, во взросломъ состояніи не отличающіяся отъ амфіонтовъ, способны такъ же, какъ и послѣдніе, размножаться путемъ простого вегетативнаго дѣленія; позднѣе у нихъ наступаетъ дѣленіе ядра, не ведущее за собой дѣленія ихъ протоплазматическаго тѣла. Затѣмъ, послѣ распаденія возникшихъ ядеръ, заключающихъ въ себѣ у голыхъ корненожекъ также и хромидіальное вещество, въ протоплазмѣ амебъ появляются участки хроматина, которые потомъ идутъ на образованіе вторичныхъ, мелкихъ, репродуктивныхъ ядеръ; такая многоядерная амеба инцистируется и даетъ въ концѣ концовъ, какъ можно предполагать, по сравненію съ другими формами, начало множеству одноядерныхъ жгутиковыхъ споръ (флагеллоспоръ), копулирующихъ попарно другъ съ другомъ; копулянты опять, въ свою очередь, превращаются въ типичныхъ одноядерныхъ амебъ (амфіонтовъ).

Подобный циклъ размноженія всего ближе подходитъ къ наблюдавшемуся Schaudinn'омъ у *Trichosphaerium* (1899), и отдѣльныя стадія котораго мы находимъ какъ у *Amoeba*

proteus, такъ и у другихъ амебъ, напримѣръ, у *Amoeba terricola*, *Amoeba verrucosa* и *Amoeba blattae* [1]).

Переходя къ циклу развитія раковинныхъ корненожекъ, я прежде всего остановлюсь на томъ, какъ онъ описанъ Schaudinn'омъ у *Centropyxis* (**1903**, стр. 553—560).

Эта корненожка обладаетъ извѣстной билатерально-симметричной раковинкой и имѣетъ одно первичное ядро на ряду съ хромидіальнымъ веществомъ, способнымъ къ самостоятельному росту. Такой формѣ свойственно вегетативное размноженіе при помощи почкованія, съ каріокинетическимъ дѣленіемъ ядра и равномѣрнымъ распредѣленіемъ хромидій между дочерними индивидами; репродуктивному размноженію предшествуетъ дегенерація ядра *Centropyxis*, при чемъ вся протоплазма ея заполняется хромидіальнымъ веществомъ (табл. III, рис. 52); потомъ, выйдя изъ раковинки въ видѣ амебы, корненожка распадается на части, изъ которыхъ въ каждой на счетъ хромидіальнаго вещества возникаетъ вторичное ядро. Образовавшіяся такимъ путемъ амебы или сразу покрываются радіально-симметрической раковинкой, или дѣлятся два раза и затѣмъ уже покрываются подобной же, но только меньшихъ

---

[1]) Здѣсь же, какъ мнѣ кажется, умѣстно коснуться также того процесса, который можно было бы назвать внутреннимъ почкованіемъ и который описанъ Greef'омъ (**1874**, стр. 65—69) и Коротневымъ (**1879**, стр. 476—479) у *Pelomyxa*, а по наблюденіямъ Penard'a (**1902**, стр. 678—682) встрѣчается не только у амебъ, но и у нѣкоторыхъ раковинныхъ корненожекъ (*Nebela*, *Arcella?*). По словамъ указанныхъ авторовъ внутри, такъ называемыхъ, *Glanzkörper*, представляющихъ какъ бы внутреннія цисты или споры, заключается зародышъ и идущій на его развитіе пищевой матеріалъ; внутри этихъ тѣлецъ изъ зародыша образуется маленькая амебка, постепенно потребляющая пищевыя вещества и выходящая въ концѣ концовъ наружу. Насколько я могу судить объ этомъ на основаніи своихъ собственныхъ наблюденій, подкрѣпленныхъ данными Goldschmidt'a (**1904**) и Stolc'a (**1900**), мы вовсе не имѣемъ здѣсь дѣла съ образующимися внутри корненожекъ амебами, а съ распадающимися на хромидіи ядрами; однако, въ виду такихъ непримиримыхъ противорѣчій потребуются детальныя изслѣдованія подобныхъ явленій, чтобы можно было категорически высказаться въ пользу того или другого изъ нихъ, особенно принимая во вниманіе возможность смѣшенія совершенно различныхъ образованій, описываемыхъ подъ названіемъ „Glanzkörperchen".

размѣровъ раковинкой. Въ результатѣ образуется новое половое поколѣніе *Centropyxis aculeata*, или макро-и микрогаметы, которыя потомъ копулируютъ попарно; копулянтъ инцистируется, и, наконецъ, изъ цисты выходитъ амеба, покрывающаяся типичной для *Centropyxis*, билатерально-симметрической раковинкой.

Сравнивая этотъ циклъ развитія съ тѣмъ, что извѣстно намъ относительно *Rhizopoda nuda*, мы встрѣчаемъ рядъ несоотвѣтствій, именно — полное выпаденіе первичныхъ цистъ размноженія, которыя даютъ псевдоподіоспоры, развивающіяся обычнымъ, безполымъ путемъ и затѣмъ, существованіе хромидій отдѣльно отъ первичнаго ядра у амфіонтовъ.

Возможно, конечно, что циклъ размноженія *Centropyxis* ограничивается только что описанными стадіями, однако, при изученіи другихъ раковинныхъ корненожекъ мы находимъ гораздо большее усложненіе въ процессахъ ихъ размноженія.

Arcella, въ стадіи амфіонта, имѣетъ два первичныхъ ядра и хромидіальное вещество, которыя сохраняются при ея вегетативномъ размноженіи путемъ дѣленія ядеръ и хромидій; при дегенераціи первичныхъ ядеръ или вслѣдствіе ихъ выталкиванія, она переходитъ въ стадію аналогичную той, что мы имѣли у *Centropyxis*; затѣмъ, такъ же, какъ и у этой послѣдней корненожки, но только еще внутри раковинки и до дѣленія на отдѣльныхъ амебоспоръ, изъ ея хромидіальнаго вещества обособляются, подобно *Centropyxis*, вторичныя, репродуктивныя ядра, которыя или прямо переходятъ въ ядра гаметъ, или предварительно дѣлятся каріокинетически; наконецъ, микро- и макро-гаметы копулируютъ попарно и даютъ начало амфіонту съ однимъ ядромъ и съ зачаткомъ хромидій.

Возможно, что копулянтъ сперва инцистируется и затѣмъ уже покидаетъ раковинку въ видѣ одноядерной амебы, покрывающейся типичной раковинкой. Кромѣ того, амфіонты могутъ такъ же, какъ у *Centropyxis*, инцистироваться при наступленіи неблагопріятныхъ условій существованія.

Однако, у *Arcella* возможны еще различныя осложненія въ циклѣ размноженія, заключающіяся въ копуляціи и въ коньюгаціи не споръ, а взрослыхъ недѣлимыхъ, при чемъ ре-

зультатомъ конуляціи является циста, дающая начало нѣсколькимъ спорамъ, развивающимся далѣе, конечно, уже безъ полового акта; въ результатѣ же коньюгаціи, сопровождаемой распаденіемъ первичнаго ядра и возникновеніемъ вторичныхъ ядеръ изъ хромидій, образуется нѣсколько псевдонодіоспоръ, дальнѣйшая судьба которыхъ мнѣ неизвѣстна. Впрочемъ эти процессы сравнительно очень рѣдки у *Arcella* и пока невозможно установить періодичность ихъ появленія.

Нѣчто подобное мы наблюдаемъ и у другихъ раковинныхъ корненожекъ, гдѣ еще труднѣе установить даже общую картину всего цикла ихъ размноженія, такъ какъ пока извѣстны только нѣкоторыя изъ его отдѣльныхъ стадій.

Что касается роли ядра и хромидій, то она вполнѣ выясняется изъ предыдущаго: первичное ядро корненожекъ, существующее у нихъ въ вегетативномъ періодѣ жизни, мы можемъ сравнить съ макронуклеусомъ инфузорій, хромидіи же, повидимому, состоятъ изъ вещества двоякой природы: одного, не имѣющаго ничего общаго съ размноженіемъ и играющаго роль конденсатора запасного пищевого матеріала—и другого, гомологичнаго по своимъ функціямъ микронуклеусу инфузорій: этою частью хромидіальнаго вещества корненожки обмѣниваются при коньюгаціи и она же даетъ начало вторичнымъ, репродуктивнымъ ядрамъ. Однако, у амебъ, напримѣръ у *Amoeba proteus*, такъ же, какъ это наблюдалось Schaudinn'омъ (**1903**, стр. 569) у *Entamoeba coli*, вегетативное и репродуктивное ядерныя вещества, во время вегетативнаго періода жизни *Rhizopoda*, соединены въ одномъ и томъ же первичномъ ядрѣ и раздѣляются только лишь передъ наступленіемъ копуляціи, когда вегетативная, играющая роль при обмѣнѣ веществъ часть ядра остается въ видѣ первичнаго ядра, а репродуктивная часть, напротивъ, распадается на хромидіи.

8. Пища прѣсноводныхъ корненожекъ.

Пища прѣсноводныхъ *Rhizopoda* состоитъ, главнымъ образомъ, изъ водорослей, среди которыхъ первое мѣсто занимаютъ *Bacillarieae*, играющія двоякую роль: собственно пищи и матеріала для постройки раковинокъ. Однако, нѣкоторыя корненожки (*Heleopera*, *Nebela*) какъ бы предпочитаютъ питаться плотоядно, такъ какъ пожираютъ въ значительномъ количествѣ другихъ корненожекъ или же коловратокъ и т. п. мелкихъ животныхъ (*Amoeba terricola*). Всего вѣроятнѣе, что этотъ фактъ объясняется необычайной прожорливостью *Nebela* и *Heleopera* и составомъ фауны въ мѣстахъ обитанія *Amoeba terricola*. Кромѣ того, нѣкоторыя корненожки (*Amoeba viridis*, *Hyalosphenia papilio*, *Ditrema flavum* и нѣк. экз. *Placocista spinosa*) питаются исключительно на счетъ живущихъ въ ихъ протоплазмѣ водорослей, являясь какъ бы паразитами этихъ послѣднихъ.

9. Распространеніе корненожекъ.

Taránek, Levander и Lauterborn одни изъ первыхъ попытались характеризовать водоемы по тѣмъ видамъ простѣйшихъ, которые въ нихъ обитаютъ.

Ихъ примѣру послѣдовалъ Penard (**1902**, стр. 665 и сл.), дающій, на основаніи своихъ наблюденій, списки корненожекъ, характерныхъ для сфагновыхъ болотъ и для донной фауны швейцарскихъ озеръ. Списокъ его для фауны мховъ мало чѣмъ отличается отъ того, что мы знаемъ о наземной фаунѣ корненожекъ изъ давнишнихъ работъ Greef'a (**1866**, **1888**), изъ которыхъ послѣдняя осталась Penard'у, повидимому, совершенно неизвѣстной. Я все время, попутно съ своими систематическими и морфологическими работами, касавшимися *Rhizopoda*, пытался создать болѣе подробныя характеристики водоемовъ, чѣмъ это сдѣлано до сихъ поръ,

именно, мнѣ хотѣлось выдѣлить характерныя формы гипновыхъ и сфагновыхъ болотъ, заболоченныхъ береговъ озеръ, канавъ, маленькихъ прудовъ и лужъ; однако, всѣ попытки въ этомъ направленіи не привели къ желаемому результату, потому что характеристика подобныхъ водоемовъ оказывается возможной только при изученіи одновременно всѣхъ классовъ простѣйшихъ.

Что касается географическаго распредѣленія *Rhizopoda*, то онѣ являются типичными космополитами, какъ уже давно предполагалъ, между прочимъ, Greef (**1882**, стр. 75; **1888**, стр. 123) и какъ подтвердилъ это Шевяковъ (**1893**) своими детальными изслѣдованіями надъ географическимъ распространеніемъ вообще всѣхъ прѣсноводныхъ простѣйшихъ.

Конечно, среди прѣсноводныхъ раковинныхъ корненожекъ мы знаемъ нѣсколько неизвѣстныхъ еще пока въ Европѣ формъ (*Arcella apicata*, *Arcella oblonga* (?), *Nebela candata*, *Nebela ansata*, *Difflugia fragosa*), но тѣмъ не менѣе, число ихъ по отношенію къ общему числу всѣхъ извѣстныхъ видовъ столь незначительно, что, конечно, не можетъ быть принято во вниманіе при рѣшеніи вопроса о географическомъ распространеніи *Rhizopoda*; къ тому же это отношеніе между извѣстными и неизвѣстными въ Европѣ видами постоянно уменьшается, такъ какъ, напримѣръ, еще недавно была найдена въ Европѣ извѣстная до сихъ поръ только для Америки *Sphenoderia macrolepis*.

Конечно, обратно, много видовъ, найденныхъ въ Европѣ, неизвѣстны пока для другихъ частей свѣта, но подобный фактъ легко объясняется громаднымъ неравенствомъ числа работъ, посвященныхъ систематическому изученію *Rhizopoda* въ этихъ странахъ и къ тому же съ каждымъ годамъ разница эта все болѣе и болѣе сглаживается.

Тѣмъ не менѣе, признавая космополитичность всѣхъ прѣсноводныхъ простѣйшихъ, нужно имѣть въ виду и то обстоятельство, что на ряду съ формами, пользующимися, дѣйствительно, всесвѣтнымъ распространеніемъ и попадающимися въ водоемахъ различныхъ типовъ, какъ, напримѣръ, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculeata*, *Euglypha alveolata*, *Trinema verbel-*

Cyphoderia ampulla и др., мы встрѣчаемъ формы, обитающія исключительно въ водоемахъ со строго-опредѣленнымъ характеромъ, какъ, напримѣръ, *Nebela pl. sp.*, *Assulina pl. sp.*, *Placocista spinosa*, *Ditrema flavum* и т. п. виды, являющіеся представителями фауны *Rhizopoda* сфагновыхъ болотъ, такъ что эти послѣднія корненожки могутъ быть найдены хотя бы въ тропическихъ странахъ только въ томъ случаѣ, если имѣются на лицо условія, способствующія возникновенію тамъ сфагновыхъ болотъ; наоборотъ, въ полярныхъ странахъ могли бы быть найдены типичныя донныя *Rhizopoda* швейцарскихъ озеръ, если бы полярныя озера имѣли тотъ же характеръ дна и свойства воды, что и въ Швейцаріи и т. п.

10. Понятіе о видѣ у прѣсноводныхъ корненожекъ.

Carpenter (1862, стр. X) пришелъ къ выводу, что «размѣры измѣняемости у морскихъ корненожекъ (*Foraminifera*) настолько велики, что обнимаютъ собой не только тѣ особенности, которыя обычно считаются за видовыя, но даже и тѣ, на которыхъ основана большая часть родовъ этой группы, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ они обнимаютъ даже особенности, характерныя для ея отрядовъ».

Нѣкоторые ученые придерживались подобнаго же взгляда и на измѣнчивость прѣсноводныхъ раковинныхъ корненожекъ, такъ что разсматривали не только отдѣльные виды, какъ особыя разновидности, но даже причисляли къ одному и тому же роду такія рѣзко отграниченныя другъ отъ друга формы, какъ *Arcella*, *Quadrula* и *Difflugia* (Wallich, 1864).

Конечно, такой взглядъ не могъ долго удержаться при дальнѣйшей систематической обработкѣ прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, когда выяснились характерныя особенности различныхъ формъ и явилась возможность выдѣлить среди нихъ отдѣльные, хорошо характеризуемые роды.

Однако, что касается собственно видовъ, то, благодаря поверхностному изученію, до послѣднихъ лѣтъ, признавая широкую измѣнчивость формъ, соединяли подъ однимъ и тѣмъ же видовымъ названіемъ далеко не схожіе организмы. Большая заслуга поэтому въ дѣлѣ систематики корненожекъ принадлежитъ Penard'y, Rhumbler'y и Gruber'y, положившимъ начало болѣе точной классификаціи корненожекъ, при чемъ было предложено обращать вниманіе не только на строеніе раковинки, но также и на строеніе ядра, протоплазмы и различныхъ включеній.

Однако, и теперь еще крайне трудно въ нѣкоторыхъ случаяхъ указать тѣ признаки, по которымъ можно было бы точно и хорошо отличать другъ отъ друга сосѣдніе виды. Съ одной стороны, это объясняется измѣнчивостью корненожекъ, при чемъ предѣлы этой измѣнчивости и ея характеръ остаются не изученными, съ другой стороны, по крайней мѣрѣ для меня лично, нѣтъ никакихъ сомнѣній въ томъ, что все это усложняется, кромѣ того, диморфизмомъ корненожекъ, форма раковинки которыхъ находится въ зависимости отъ той стадіи, на какой наблюдается данный организмъ. Иногда отличіемъ вида служатъ почти только одни размѣры его и нѣкоторые другіе произвольные признаки, но хорошо извѣстно, что во время вегетативнаго роста *Rhizopoda*, дочерняя раковинка обычно больше материнской и, не смотря на то, что эта разница очень мала, однако, накопляясь въ теченіе ряда дѣленій, она можетъ достигнуть значительной величины, которую предстоитъ установить опытнымъ путемъ для различныхъ видовъ.

Кромѣ того, какъ показали мои непосредственныя измѣренія, размѣры большей части раковинныхъ корненожекъ, найденныхъ мной за полярнымъ кругомъ, въ среднемъ были больше такихъ же размѣровъ корненожекъ умѣреннаго пояса. Это еще очень мало изученное біологическое явленіе, повторяющееся также и при сравненіи различныхъ формъ морскихъ животныхъ, обитающихъ въ водахъ съ разной t°, тоже отчасти запутываетъ мало еще разработанную систематику Rhizopoda. Вообще измѣнчивость въ построеніи раковинки у одного и того же вида пока еще слишкомъ недостаточно изслѣдована.

и ея изученіе должно итти строго статистическимъ методомъ, съ примѣненіемъ закона большихъ чиселъ.

Лучше всего, какъ мнѣ кажется и какъ предполагаетъ Penard (**1902**, стр. 593—594), видъ можно установить, наблюдая размноженіе корненожекъ, главнымъ образомъ, ихъ коньюгацію, но и въ этомъ случаѣ надо строго различать пластогамію отъ коньюгаціи, такъ какъ въ нѣкоторыхъ, правда, очень рѣдкихъ, патологическихъ случаяхъ пластогамія возможна даже между представителями различныхъ родовъ, чѣмъ, мнѣ кажется, и объясняется, между прочимъ, наблюдавшійся Penard'омъ случай коньюгаціи *Difflugia pyriformis* (?) и *Lecquerensia spiralis*, *Difflugia pyriformis* и *Difflugia capreolata*. (**1902** стр. 683).

Особенно варьируютъ нѣкоторые виды *Difflugia*, *Nebela*, *Euglypha* и *Trinema*, тѣмъ не менѣе варіаціи и у другихъ родовъ *Rhizopoda* достигаютъ значительныхъ размѣровъ, но не столь бросаются въ глаза, вслѣдствіе меньшаго числа ихъ видовъ и прочихъ особенностей.

Систематическое изученіе *Rhizopoda* еще, быть можетъ, усложняется явленіями гибридизаціи, которыя описываетъ Penard (**1902**, стр. 683—685), однако, случаи эти мало еще извѣстны. Между прочимъ, какъ примѣръ подобныхъ гибридовъ, Penard'омъ былъ описанъ экземпляръ *Heleopera rosea*, раковинка котораго состояла изъ пластинокъ *Quadrula*; конечно, это ошибка, такъ какъ мнѣ удалось найти такія же раковинки не только у *Heleopera*, но и у различныхъ *Nebela*; въ томъ и другомъ случаѣ пластинки *Quadrula* попали въ протоплазму *Nebela* и *Heleopera* при заглатываніи пищи, которая у этихъ обоихъ родовъ состоитъ обыкновенно изъ другихъ корненожекъ и, между прочимъ, изъ *Quadrula*.

Списокъ литературы.

1892. Ambronn, H. Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskop.

1869—71. Archer, W. On some Fresh-water Rhizopoda, new or little known. Quart. Journ. of Microsc. Sc. T. IX, X, XI.

1887. — Resume of recent Contributions to our knowledge of „Fresh-water Rhizopoda". Ibid. T. XVII.

1855. Auerbach, L. Ueber die Einzelligkeit der Amoeben. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. T. VII.

1900. Аверинцевъ, С. О зоохлореллахъ у простѣйшихъ. Тр. Спб. Общ. Ест. T. XXXI, в. 1.

1900a. — О строеніи оболочекъ у нѣкоторыхъ простѣйшихъ. Ibid. T. XXXI, в. 1.

1903. — Beiträge zur Kenntnis der marinen Rhizopoden. Mittheil. zool. Stat. Neapel. T. XVI.

1903a. — Ueber die Struktur der Kalkschalen marinen Rhizopoden. Zeitschr. f. wiss. Zoologie T. LXXIV.

1904. — Ueber die Teilung bei Amoeba proteus. Zoolog. Anzeiger. T. XXVII.

1892. Blanc, H. Les Difflugies de la faune profonde de lac Léman. (Extr. du Recueil inaug. de l'Univ. d. Lausanne).

1888. Blochmann, F. Zur Kenntniss der Fortpflanzung von Euglypha alveolata. Morphol. Jahrb. T. XIII.

1894. — Kleine Mitteilungen über Protozoen. Biolog. Zentralbl. T. XIV.

1894a. — Ueber die Kernteilung bei Euglena. Ibid. T. XIV.

1895. — Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers. Abth. I. Protozoa, втор. изд.

1891. Bourne, A. On Pelomyxa viridis sp. n., and on the Vesicular Nature of Protoplasma. Quart. Journ. of Mier. Sc. N. S. T. XXXII.

1881. Brandt, K. Ueber das Zusammenleben von Algen und Tieren. Biolog. Zentralbl. T. I.

1881a. — Färbung lebender einzelliger Organismen. Ibid. T. I.

1882. — Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren. Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. 1882.

1875. Bütschli, O. Zur Kenntniss der Fortpflanzung bei Arcella vulgaris Ehrbg. Arch. f. mikrosk. Anatomie. T. XI.

1876. — Studien über d. erst. Entwicklungsvorg. d. Eizelle, d. Zelltheilung und d. Conjugation der Infusorien. Abhandl. d. Senkenberg. naturf. Gesellsch. Frankf. a. M. X.

1880—82—89. — Protozoa (in Bronns Klassen u. Ordnungen des Thier-Reichs. T. I).

1892. — Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma.

1877. Buck, E. Einige Rhizopodenstudien. Zeitschr. wiss. Zoologie. T. XXX.

1898. Calkins, G. The Phylogenetic Significance of certain Protozoan Nuclei. Ann. N. J. Acad. of. Scienc. XI.

1901. — The Protozoa. Columbia University Biolog. Series. VI.

1904. Evidences of a Sexual-cycle in the Life-history of Amoeba proteus. Archiv f. Protistenkunde. T. V.

1862. Carpenter. W. (Parker, W. and Jones, T.). Introduction to the Study of the Foraminifera. Ray Society. London.

1863. Carter, H. On Amoeba princeps and its Reproductive Cells. Annals and Magaz. of Nat. History 3 rep. T. XII.

1864. — On Freshwater Rhizopods of England and India. Ibid. 3 rep. T. XIII.

1879. Cattaneo, G. Intorno all' ontogenesi dell'Arcella vulgaris Ehrbg. Att. Soc. Ital. d. Sci. Nat. T. XXI.

1876. Ценковскій, Л. Ueber einige Rhizopoden und verwandten Organismen. Arch. f. mikrosk. Anat. T. XII.

1863—69. Claparede, E. et Lachmann, J. Etudes sur les Infusoires et les rhizopodes. Mém. Inst. Genèvoise. T. V, VI, VII.

1902. Dangeard, P. La télcomitose chez l'Amoeba Gleichenii Dujard. Compt. Rendus d. sc. d. l'Acad. d. Sc. Paris. T. CXXXV.

1903. — Contribution a l'étude des Diplozoaires. Ibid. T. CXXXVI.

1889. Dreyer, F. Betrachtungen über den Bau der Rhizopodenschalen Biolog. Zentralbl. T. IX.

1838. Ehrenberg, C. G. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen.

1869. Engelmann. Th. Beiträge zur Physiologie des Protoplasma. Archiv f. gesammte Physiolog. T. II.

1875. — Contractilität und Doppelbrechung. Ibid. T. XI.

1878. — Ueber Gasentwicklung im Protoplasma lebender Protozoen. Zoolog. Anzeiger. T. I.

1878. Entz, G. Zur Gasentwickelung im Protoplasma lebender Protozoen. Ibid. T. I.
1879. — Ueber einige Infusorien des Salzteiches zu Szamosfalva. Természetrajzi Füsetek. T. III, 1.
1882a. — Ueber die Natur der Chlorophyllkörperchen niederer Tiere. Biologisch. Zentralbl. T. I.
1882b. — Die Konsortialverhältniss von Algen und Tieren. Ibid. T. II.

1891. Фаминцынъ. Beitrag zur Symbiose von Algen und Thieren. Записки Академ. Наукъ. Спб. VII сер. т. 38. № 4.
1891. Frenzel, I. Zur Bedeutung der amitotischen (direkten) Kernteilung. Biologisch. Zentralbl. T. XI.

1904. Goldschmidt. R. Die Chromidien der Protozoen. Archiv f. Protistenkunde. T. V.
1866. Greef, R. Ueber einige in der Erde lebende Amoeben und andere Rhizopoden. Archiv f. mikrosk. Anatomie. T. II.
1874. — Pelomyxa palustris (Pelobius), ein amoebenartiger Organismus des süssen Wassers. Ibid. T. X.
1882. — Die Capverdischen Inseln. Globus. T. XLII.
1888. — Studien über Protozoen. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg. 1888.
1891. — Ueber den Organismus der Amoeben, insbesondere über Anwesenheit motorischen Fibrillen im Ektoplasma von Amoeba terricola. Biologisch. Zentralbl. T. XI.
1891a. — Ueber die Erd-Amoeben. Ibid. T. XI.
1887. Greenwood, B. On the Digestive Process in some Rhizopods. The Journal of Physiol. T. VIII.
1889. Griffiths. A Method of Demostrating the Presens of Uric Acid in the Contractile Vacuoles of some Lower Organisms. Proc. Roy. Soc. Edinburgh. XVI.
1892. — Physiology of the Invertebrata.
1881. Gruber, A. Die Theilung der monothalamen Rhizopoden. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. T. XXXVI.
1881a. — Der Theilungsvorgang bei Euglypha alveolata. Ibid. T. XXXV.
1883. — Ueber Kerntheilungsvorgänge bei einigen Protozoen. Ibid. T. XXXVIII.
1884. — Studien über Amoeben. Ibid. T. XLI.
1886. — Die Frage nach dem Bestehen verschiedenen Plasma-Schichten im Weichkörper der Rhizopoden. Biolog. Zentralbl. T. VI.
1892. — Eine Mittheilung über Kernvermehrung und Schwärmerbildung bei Süsswasser-Rhizopoden. Ber. d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg. B. T. VI.
1894. — Amoeben-Studien. Ibid. T. VIII.

1901. Gruber, A. Ueber Amoeba viridis Leidy. Zoolog. Jahrbucher (Festschr. f. Weissmann). T. VII.

1892. Hartog, M. Some Problems of Reproduction. Quart. Journ. Microsc. Sc. T. XXXIII.

1874. Hertwig, R. Ueber Mikrogromia socialis, eine Colonie bildende Monothalamie des süssen Wassers. Archif f. mikr. Anat. Suppl. T. X.

1884. — Ueber die Kerntheilung bei Actinosphaerium Eichhorni. Jenaische Zeitschr. T. XVII.

1887. — Ueber Kernteilung bei Infusorien. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Phys. München. T. III.

1898. — Ueber Kerntheilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung von Actinosphaerium Eichhorni. Abhandl. d. math.-phys. Classe d. Bayer. Akad. d. Wissensch. T. XIX.

1899a. — Was veranlasst die Befruchtung bei Protozoen. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. München. T. XVI.

1899b. — Ueber Encystierung und Kernvermehrung bei Arcella vulgaris. Festschrift f. C. Kupffer.

1902. — Die Protozoen und die Zelltheorie. Archiv f. Protistenkunde. T. I.

1874. Hertwig, R. und Lesser, E. Ueber Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. Arch. f. mikrosk. Anat. (Suppl.). T. X.

1886. Holman, L. Multiplication of Amoeba. Proc. Acad. Sc. Philadelphia. 1886.

1891. Jaworowski, A. Przyczynek do znajomosci rozmnażania roznóżek (Rhizopoda) Sodkowodnych. Kosmos. IV.

1904. Jennings, H. A Method of Demanstrating the external, Discharge of the contractile Vacuole. Zoolog. Anzeiger. T. XXVII.

1884. Jickeli. C. Ueber die Copulation von Difflugia globulosa Duj. Ibid. T. VII.

1882. Kessler, G. Zoochlorella. Ein Beitrag zur Lehre vn der Symbiose. Arch. f. Anat. u. Phys. Phys. Abth. 1882.

1895. Keuten, J. Die Kerntheilung von Euglena viridis. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. T. LX.

1879. Коротневъ, А. Etudes sur les Rhizopodes. Arch. zool. expér. T. VIII.

1864. Kühne, W. Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität.

1903. Kunstler, I. Notice sur les téguments des micro-organismes. Arch. d'Anat. microscop. T. VI.

1902. Lagerheim, G. Om Quardula subglobosa Lagerh. Geolog. Fören. Förhandl. T. XXIV.

1901. Lang, A. Lehrbuch der vergleichende Anatomie der wirbellosen Thiere. Protozoa. 2-е изд.

1895. Lauterborn, R. Protozoenstudien. II. Paulinella chromatophora nov. gen. nov. spec. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. T. LIX.

1891. Le Dantec, F. Recherches sur la digestion itracellulaire chez les Protozoaires.

1892. — Recherches sur la symbiose des Algues et des Protozoaires. Annal. de l'Instit. Pasteur. T. VI.

1879. Leidy, I. Fresh-water Rhizopoda of North America. Rep. of the Unit. Stat. Geol. Surv. of the Territ. T. XII.

1901. Levander, K. Meddelande om Paulinella chromatophora. Medd. of Soc. pro Fauna et Flor. Fenn. XXVIII.

1876. Maggi, L. Intorno ai Rizopodi d'acqua dolce della Lombardia. Rendic. del R. Ist. Lomb. di Milano. Cep. 2. T. IX.

1876a. — Studi anatomo-fisiologici intorno alle Amibe ed in particolare di una innominata. Atti della Soc. Ital. di Scienze natur. T. XIX.

1876b. — Sulla conjugazione o zigosi delle Amibe. Rend. del R. Ist. Lomb. di Milano. Cep. 2. T. IX.

1885. — Di alcune funzioni degli esseri inferiori, a contribuzione della morfologia dei Metazoi. Ibid. cep. 2. T. XVIII.

1883. Maupas, E. Contribution à l'étude morphologique et anatomique des infusoirés cilies. Arch. d. zool. expér. 2 cep. T. I.

1888. Meissner, M. Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Protozoen. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. T. XLVI.

1892. Мечниковъ, И. Лекціи о сравнительной патологіи воспаленія.

1884. Nüsslin, O. Ueber einige neue Urthiere aus dem Herrenwiesersee. Zeitschr. f. wissensch. Zool. T. XL.

1890. Penard, E. Etudes sur les rhizopodes d'eau douce. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève. T. XXXI, 2.

1893. — Pelomyxa palustris et quelques autres organismes inférieurs. Arch. d. sc. phys. natur. Genève. T. XXIX.

1899. — Les Rhizopodes de faune profonde dans le lac Léman. Revue suisse de zool. T. VII.

1902. — Faune rhizopodique du bassin du Léman.

1903. — Notice sur les Rhizopodes du Spitzberg. Arch. f. Protistenk. T. II.

1849. Perty, M. Eine physiologische Eigenthümlichkeit der Rhizopodengattung Arcella. Mittheil. d. naturf. Gesellsch. zu Bern. 1849.

1879. Plessis du, G. Faune profonde du Léman. Note sur les Rhizopodes observés dans le limon du fond du lac. Bull. de la Soc. Vaudoise des sc. nat. (2 cep.). T. XVI.

1894. Poteat, W. Ouramoeba. Nature a weekl. Journ. of Sc. T. L.
1897. Prowazek, S. Amoebenstudien. Biolog. Zentralbl. T. XVII.
1900. — Protozoenstudien. II. Arbeit. aus d. Zoolog. Instit. d. Univ. Wien. T. XII.
1904. — Beitrag zur Kenntnis der Regeneration und Biologie der Protozoen. Arch. f. Protistenkunde. T. III.

1881. Reinke und Rodewald. Die chemische Zusammensetzung des Protoplasmas von Aethalium septicum. Untersuch. a. d. botan. Laborat. d. Univ. Göttingen. 2.
1888. Rhumbler, L. Die verschiedenen Cystenbildung und die Entwicklungsgeschichte der holotrichen Infusoriengattung Colpoda. Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. T. XLVI.
1891. — Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden. I. Ueber Entstehung und sekundäres Wachstum der Gehäuse einiger Süsswasserrhizopoden. Ibid. T. LII.
1893. — Ueber Entstehung und Bedeutung der in den Kernen vieler Protozoen und in Keimbläschen von Metazoen vorkommenden Binnenkörper. Ibid. T. LVI.
1895. — Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden (III, IV, V). Ibid. T. LXI.
1897. — Stemmen die Strahlen der Astrosphäre oder ziehen sie? Arch. f. Entwickelungsmech. T. IV.
1898a. — Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen der Zelle. Ibid. T. VII.
1898b. — Zellleib-, Schalen- und Kern- Verschmelzungen bei Rhizopoden. Biolog. Zentralbl. T. XVIII.

1894. Schaudinn, F. Ueber Kerntheilung mit nachfolgender Körpertheilung bei Amoeba crystalligera Grub. Sitzber. d. Akad. Wiss. Berlin. 1894.
1895. — Ueber die Theilung von Amoeba binucleata Grub. Sitzber. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. 1895.
1899. — Untersuchungen über der Generationswechsel von Trichosphaerium siboldi Schn. Anhang z. d. Abh. d. preuss. Akad. d. Wiss. 1899.
1903. — Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. Arbeit. d. Kais. Gesundheitsamte. T. XIX.
1899. Scheel, C. Beiträge zur Fortpflanzung der Amoeben. Festschrift f. C. Kupffer.
1888. Шенанскій, В. Ueber die karyokinetische Kerntheilung der Euglypha alveolata. Morphol. Jahrb. T. XIII.
1889. — Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten. Biblioth. Zool. Heft. V.

1893. Шевяковъ. В. Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen. Зап. Акад. Наукъ. Спб. 7 сер. Т. XLI. № 8.

1893. — Ueber die Natur der sogenannten Exkretkörner der Infusorien. Zeitschr. wiss. Zool. T. LVII.

1896. — Организация и систематика Infusoria Aspirotricha. Зап. Акад. Наукъ. Спб. 8 сер. Т. IV. № 1.

1905. Schubotz, H. Beiträge zur Kenntnis der Amoeba blattae (Bütschli) und Amoeba proteus (Pall.). Arch. f. Protistenkunde. T. VI.

1875. Schulze, F. E. Rhizopodenstudien III. IV, V. Arch. f. mikrosk. Anatom. T. XI.

1900. Stole, A. Beobachtungen und Versuche über die Verdauung und Bildung der Kohlenhydrate bei einem amoebenartigen Organismus, Pelomyxa palustris Greef. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. T. LXVIII.

1902. — Ueber das Verhalten des Neutralrots im lebendigen Protoplasma. Zeitschr. f. allgem. Physiol. T. I.

1881. Taránek, K. Beiträge zur Kenntnis der Süsswasserrhizopoden Böhmens. Sitzber. d. k. böhm. Gesellsch. Nat. 1881.

1882. — Monographie der Nebeliden Böhmens. Abhandl. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wiss. VI cep. T. XI.

1905 Vahlkampf, E. Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von Amoeba limax. Arch. f. Protistenkunde. T. V.

1888. Verworn, M. Biologische Protistenstudien. I. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. T. XLVI.

1889. — Psycho-physiologische Protisten-Studien.

1890. — Biologische Protistenstudien. II. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. T. L.

1863. Wallich, G. On the Distinctive Characters, Habits and reproductive Phenomena in Amoeban Rhizopods. Ann. and Magaz. of Nat. Hist. cep. 3. T. XII.

1863a. — On the Value of the Distinctive Characters in Amoeba. Ibid. cep. 3. T. XII.

1864. — On Structural Variation among the Difflugian Rhizopods. Ibid. cep. 3. T. XIII.

1900. Wilson, H. Notes on a Species of Pelomyxa. The Americ. Naturalist. T. XXXIV.

1866. Zenker, W. Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. Arch. f. mikrosk. Anat. T. II.

1904. Zülzer, M. Beiträge zur Kenntnis von Difflugia urceolata Carter. Arch. f. Protistenkunde. T. IV.

Объясненіе рисунковъ.

Значеніе буквъ.

as—макрогаметы.
as'—микрогаметы.
bk—внутреядерн. тѣльца.
chr—хромидіальное вещество.
cm—хроматофоръ.
cv—сократительн. вакуоль.
d—діафрагма.
dk—дезассимиляц. тѣльца.
dt—неперевар. пищев. остатки.
ebk—хроматинъ. выдѣлен. изъ ядра.
ek—выдѣлительн. тѣльца.
emk—возникающ. изъ хромидіальн. вещества вторичн. ядра.
ep—эпиподіи.
g—гликоген. зерна.
k—ядро.
k'—вторичн. репродукт. ядра.
kkr—ядра, вытолкн. изъ протоплазмы.
kkr'—дегенерир. первичн. ядра.
kl—киль.
km—собственно-ядерная оболочка.
kn—оторочка раковинки.
kr—воротничекъ.
kr'—опт. разрѣзъ воротничка.
kth—каріок. дѣляц. репрод. ядра.
m—протоплазм. оболочка ядра.
n—пищевыя частички.
o—отверстіе раковинки для выхода псевдоподій.
p—поры въ раковинкѣ.
plk—шаровидн. бѣлков. образованія.
pll—поляри. пластинки.
prn—околоид. зона протоплазмы.
rp—резервныя пластинки.
s—капли клейкаго вещества.
sl—стѣнка раковинки.
sp—пластинки раковинки.
st—шипъ.
v—вакуоли.
vd—утолщен. раковинки по краю ротов. отверстія.
w—оболочка цисты.
z—зоохлореллы.
zs—промежут. вещество, склеивающ. пластинки раковинки.

Таблица I.

Рис. 1—6 *Arcella vulgaris*.

Рис. 1. Раковинка съ поверхности (об. Е. *) ок. 4).
Рис. 2. Раковинка въ оптическомъ разрѣзѣ (об. Е. ок. 4).
Рис. 3. Раковинка высушенная въ ксилолѣ; препаратъ разсматривался безъ заключенія въ какую-бы то ни было среду—прямо въ воздухѣ (об. 2 mm., ок. 8).

---

*) Гдѣ нѣтъ обозначенія, тамъ объект. и окул. системы Zeiss'a; большая часть рисунковъ, помѣщенныхъ здѣсь исполнены безъ помощи рисовальнаго аппарата.

Рис. 4. Предыдущій препаратъ по заключеніи его въ воду (об. 2 [illegible] ок. 8).
Рис. 5. Раковинка послѣ обработки растворомъ соды (об. Е. ок. 4).
Рис. 6. Раковинка послѣ обработки жавелевой водой; видна [illegible] пленка раковинки и кое-гдѣ остатки стѣнокъ при[illegible] $^1/_{12}$ ок. 4).

Рис. 7, 9, 10 *Cyphoderia ampulla.*

Рис. 7. Часть раковинки въ оптическомъ разрѣзѣ (об. Е. ок. 4).
Рис. 9. Часть раковинки при высокой установкѣ объектива (об. Е. ок. [illegible]
Рис. 10. Часть раковинки при средней установкѣ объектива (об. Е. ок. [illegible]

Рис. 8, 11 *Placocista spinosa.*

Рис. 8. Часть раковинки (об. Е. ок. 2).
Рис. 11. Иголочка, прикрѣпленная къ раковинкѣ (об. Е. ок. 2).
Рис. 12 *a—d. Lecquereusia epistomium.* Резервныя пластинки (об. $^1/_{12}$ ок. [illegible]
Рис. 13. *Nebela marginata* Пластинки раковинки (об. $^1/_{12}$ ок. 2).
Рис. 14. *Quadrula symmetrica*: органическое вещество, склеивающее [illegible] стинки раковинки (об. F. ок. 3).

Рис. 15, 16. *Centropyxis aculeata.*

Рис. 15. Раковинка съ поверхности (об. Seib. $^1/_{16}$ ок. 2).
Рис. 16. Шипъ въ оптическомъ разрѣзѣ (об. Seib. $^1/_{16}$ ок. 2).
Рис. 17. *Nebela collaris.* Эпиподіи (об. $^1/_{12}$ ок. 4).
Рис. 18 *a—d. Quadrula symmetrica.* Ядра четырехъ различныхъ эк[illegible] пляровъ (об. $^1/_{12}$ ок. 5).
Рис. 19 *a—c. Nebela carinata.* Псевдоподіи въ различные моменты [illegible] кращенія; выдѣленіе капелекъ клейкаго вещества (об. [illegible]
Рис. 20 *a—c. Euglypha alveolata.* Раковинка при (*a*) вліяніи (*b*) [illegible] ней, (*c*) низкой установкѣ объектива (об. Е. ок. 4).
Рис. 21 *a—b. Zoochlorella actinosphaerii* изъ *Placocista spinosa* (*a*) [illegible] речный, *b*—продольный оптич. разрѣзы) (об. D. ок. [illegible]
Рис. 22. *Arcella vulgaris.* Вегетативное ядро (об. $^1/_{12}$ ок. 5).
Рис. 23. Біофитныя бактеріи изъ протоплазмы *Nebela sp.* (об. [illegible]
Рис. 24. *Cyphoderia ampulla.* Выдѣлительныя тѣльца (об. 2 mm. ок. [illegible]

Таблица II.

Рис. 25—27, 29. *Amoeba proteus.* Ядро въ различныхъ ста[illegible] (об. 2 mm. ок. 12).
Рис. 28. *Cyphoderia ampulla.* Оптическій разрѣзъ верхушечной части [illegible] ковинки (об. Е. ок. 4).
Рис. 30. *Trinema enchelys.* Инцистированіе послѣ копуляціи (проз[illegible] живого экземпляра) (об. $^1/_{12}$ ок. 4).
Рис. 31. *Sphenoderia lenta.* Циста (об. $^1/_{12}$ ок. 4).
Рис. 32. *Hyalosphenia papilio.* Циста охраненія (весной).

Рис. 33—34 *Nebela collaris.*

Рис. 33. Циста со слоистой оболочкой (об. $^1/_{12}$ ок. 2).
Рис. 34. Циста. Часть протоплазмы съ хромид. веществомъ и гликогеномъ (об. $^1/_{12}$ ок. 5).
Рис. 35. *Nebela marginata.* Циста (об. E. ок. 2).
Рис. 36. Циста *Euglypha alveolata* съ вторичными ядрами (об. $^1/_{12}$ ок. 2).
Рис. 37. *Amphitrema wrightianum.* Циста (об. D. ок. 2).
Рис. 38. *Placocista spinosa.* Часть раковинки около выходного отверстія (об. D. ок. 5).
Рис. 39. *Difflugia asterisca.* Ядро (об. $^1/_{12}$ ок. 4).
Рис. 40. *Nebela collaris.* Инцистированіе. Ядро лишено хроматина (об. E. ок. 2).

Рис. 41—43, 46 *Nebela marginata* (об. $^1/_{12}$ ок. 5).

Рис. 41. Зерна гликогена.
Рис. 42, 43, 46. Постепенное скопленіе хромидіальнаго вещества при образованіи вторичныхъ ядеръ (зерна гликогена не нарисованы).
Рис. 44. *Arcella dentata.* Молодой экземпляръ съ однимъ ядромъ (об. $^1/_{12}$ ок. 2.
Рис. 45. *Nebela collaris* (раковинка не нарисована) (об. D. ок. 4).

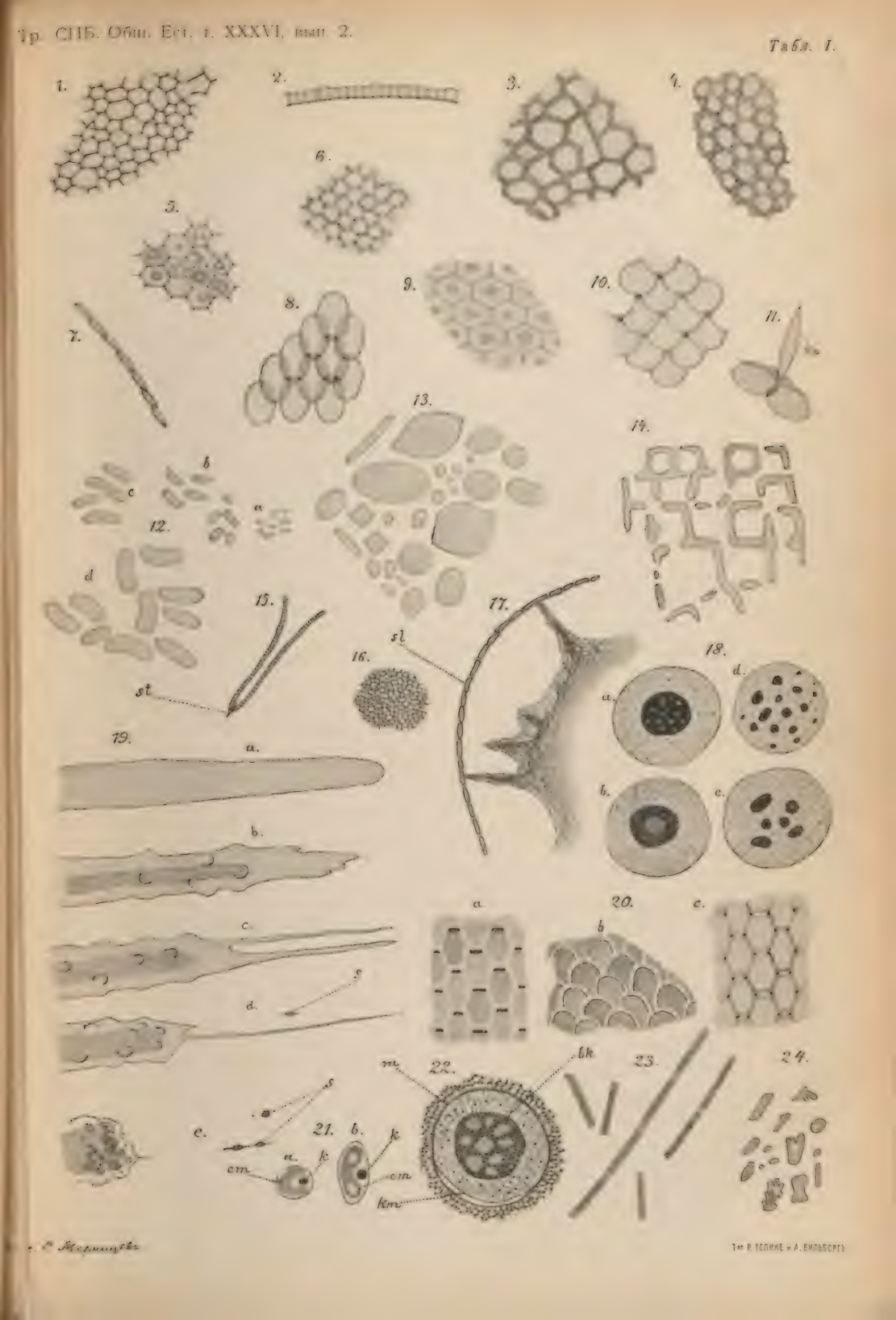
Таблица III.

Рис. 47—51 *Arcella dentata.*

Рис. 47. Хромидіальное вещество не представляетъ полнаго кольца. Ядра вполнѣ нормальны (об $^1/_{12}$ ок. 4).
Рис. 48. Хромидіальное кольцо (об. E. ок. 1).
Рис. 49. Макрогамета (об. 2 mm. ок. 12).
Рис. 50. Первичныя ядра вытолкнуты вонъ изъ протоплазмы (об. $^1/_{12}$ ок. 5).
Рис. 51. Хромидіальное вещество окрашено бернымъ карминомъ такъ, что отдѣльные элементы его не различимы. Образованіе вторичныхъ ядеръ (об. E. ок. 4).
Рис. 52. *Centropyxis aculeata.* Срѣзъ. Первичное ядро окончательно распалось (об. $^1/_{12}$ ок. 4).

Таблица IV.

Рис. 53. *Arcella dentata.* Образованіе макрогаметъ. (об. $^1/_{12}$ ок. 4).
Рис. 54, 56. *Arcella dimidiata.* Образованіе макрогаметъ (об. $^1/_{12}$ ок. 4).
Рис. 55. *Nebela carinata.* Циста; образованіе вторичныхъ ядеръ (об. $^1/_{12}$ ок. 5).
Рис. 57. *Arcella vulgaris.* Начало образованія вторичныхъ ядеръ (об. E. ок. 2).
Рис. 58. *Lecquereusia spiralis.* Циста (об. E. ок. 2).
Рис. 59. *Cyphoderia ampulla.* Хромидіальное вещество и первичное ядро (об. $^1/_{12}$ ок. 2).
Рис. 60. *Placocista spinosa.* Циста (какъ и въ предыдущемъ рисункѣ изображены только контуры раковинки) (об. $^1/_{12}$ ок. 1).



Л. С. Мерцуловъ

Тип. Р. Голике и А. Вильборгъ

Табл. II.

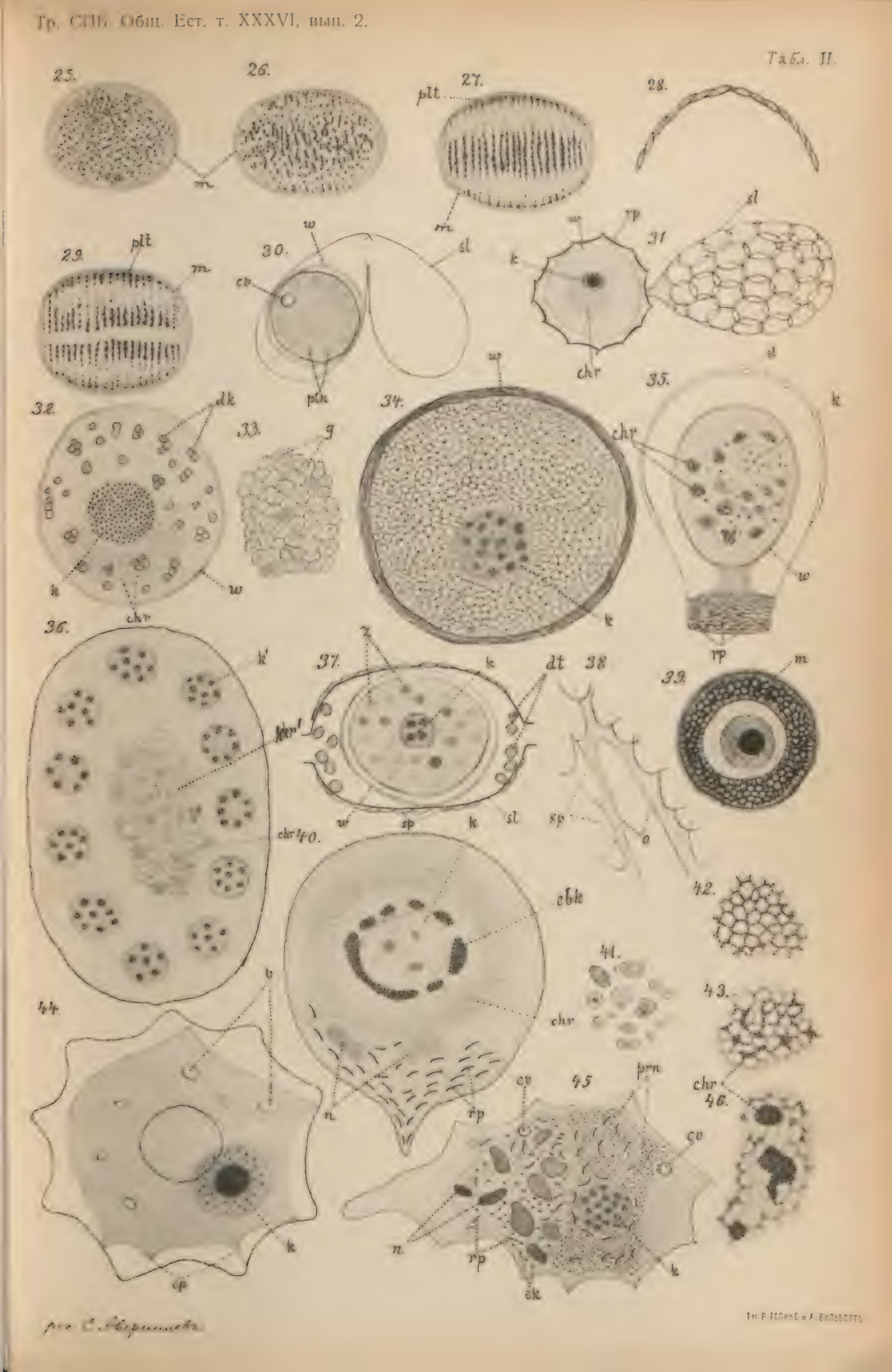
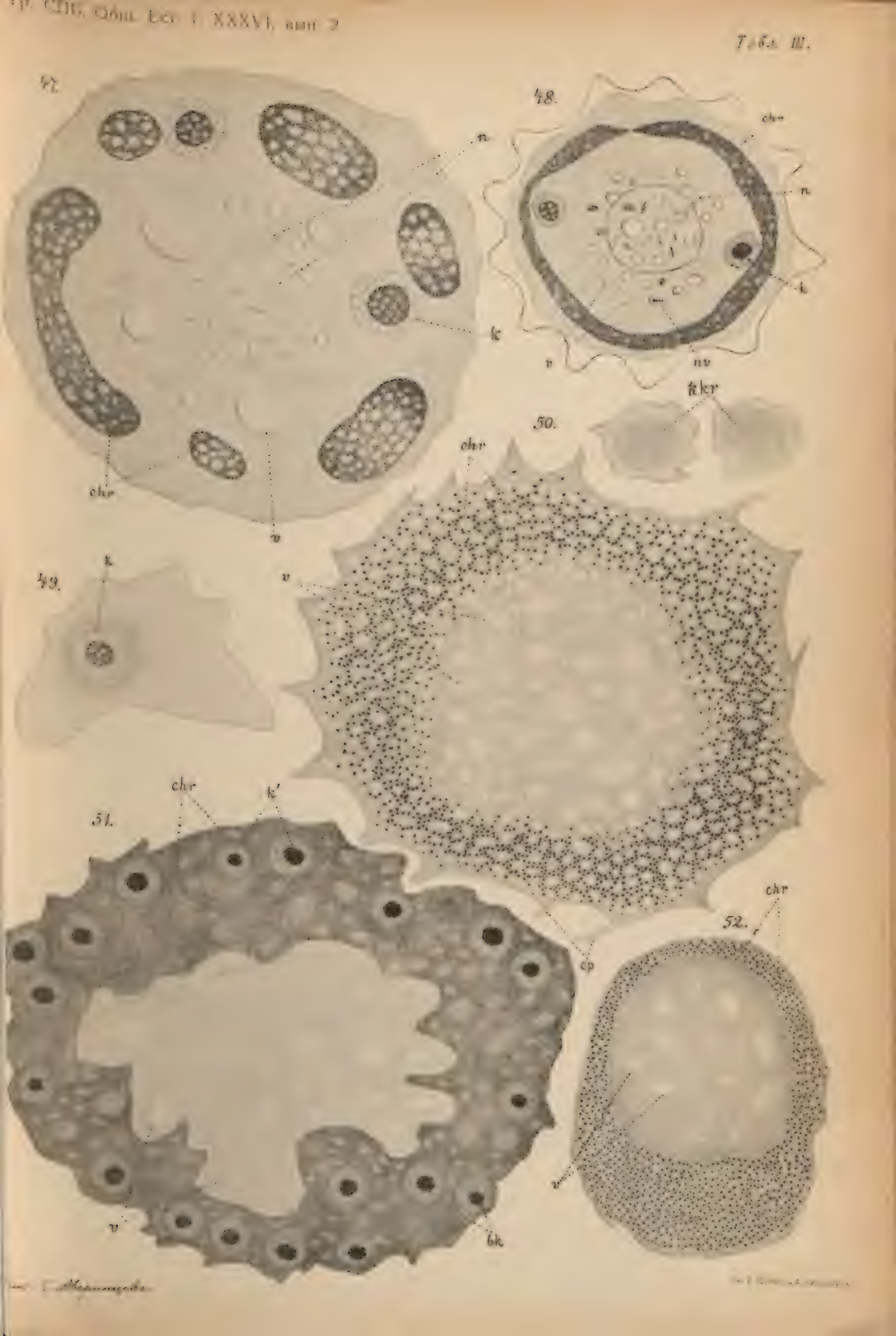


рис. С. Меркушева

Тип. Р. Голике и А. Вильборгъ


47.
n
k
chr
v
48.
chr
n
k
v
nv
kkr
49.
k
50.
chr
v
cp
51.
chr
k'
v
bk
52.
chr
v

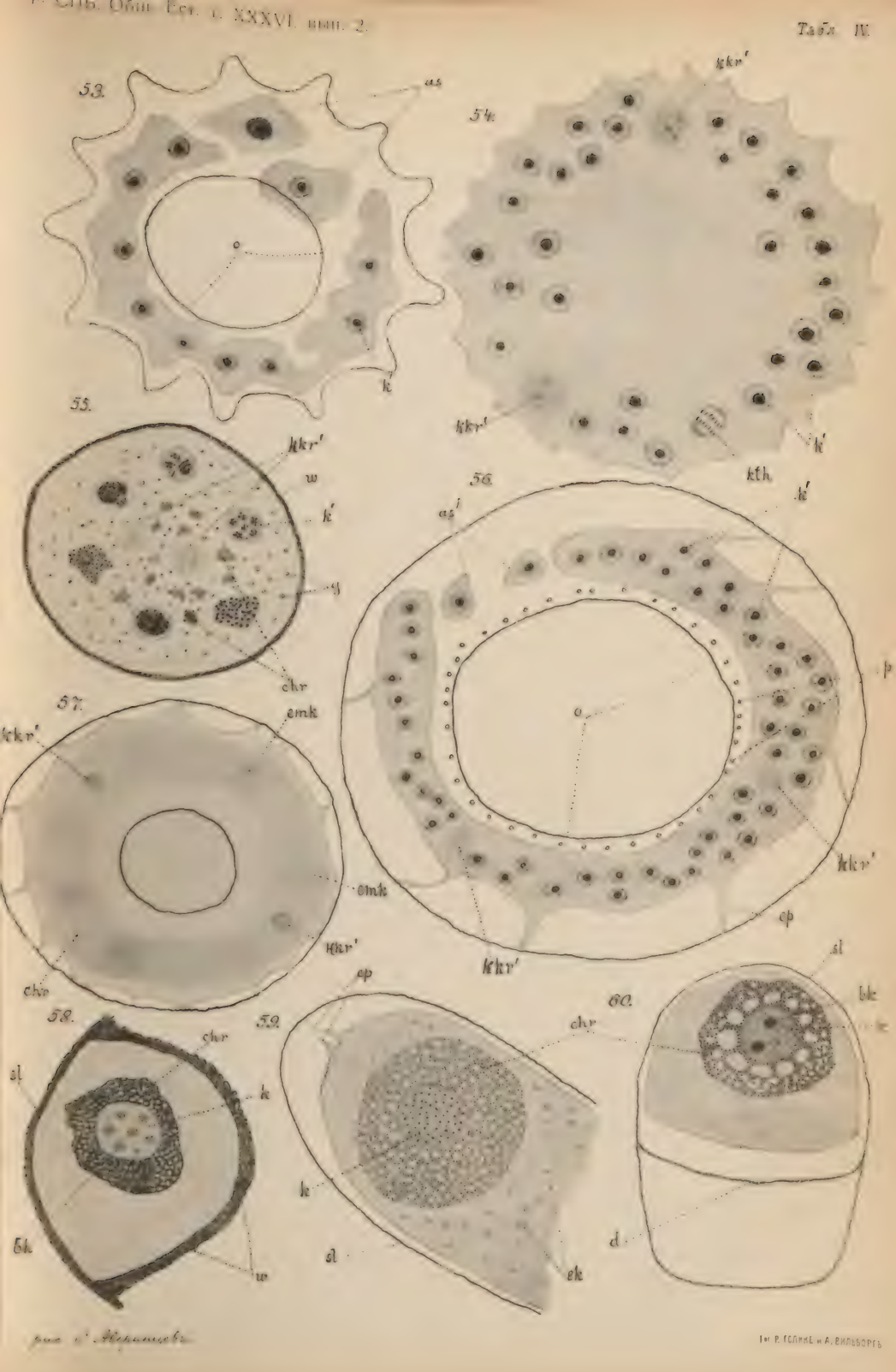


рис. с' Ивановъ

Ин. Р. Голике и А. Вильборгъ

Rhizopoda прѣсныхъ водъ.

II.

С. В. Аверинцева.

Съ одной таблицей (V).

Классификація прѣсноводныхъ корненожекъ.

Ehrenberg'у, посвятившему, между прочимъ, довольно значительную часть своихъ работъ изученію прѣсноводныхъ корненожекъ [1]), принадлежитъ первая по времени попытка создать научно-обоснованную классификацію простѣйшихъ. Въ его главной работѣ о «наливочныхъ» организмахъ мы, среди представителей отряда *Anentera (pseudopoda)* или *Безкишечныхъ*, встрѣчаемъ два семейства: *Amoebaea* и *Arcellina*, между которыми и распредѣляются всѣ извѣстныя въ то время прѣсноводныя какъ голыя, такъ и снабженныя раковинками формы (1838 стр. ***).

Три года спустя послѣ появленія упомянутой работы, французскій натуралистъ Dujardin, убѣдившись на основаніи собственныхъ наблюденій въ несостоятельности взглядовъ Ehrenberg'а, выступилъ со своей теоріей саркоды, указалъ на родство *Foraminifera* d'Orbigny съ прѣсноводными корненожками и предложилъ новую систему Простѣйшихъ (или, какъ онъ ихъ называлъ, *Zoophytes infusoires*), руководясь, между прочимъ, плодотворной идеей о значеніи *органовъ (organula)* передвиженія при систематическомъ изученіи *Protozoa*.

---

[1]) Необходимо оговорить, что названіе *Rhizopoda* (или корненожки) всюду въ послѣдующемъ изложеніи, тамъ, гдѣ не идетъ рѣчь о какомъ либо особомъ толкованіи этого термина, употребляется въ томъ значеніи, какое далъ ему Bütschli (1880—82, стр. 1).

Во второмъ самостоятельномъ отрядѣ этой обширной группы асимметричныхъ инфузорій (*Infusoires non symétriques ou asymétriques, pourvus d'expansions*), не получившемъ никакого особаго названія, мы находимъ три семейства: *Amibiens*, *Rhizopodes* и *Actinophryens*; изъ нихъ послѣднее (=современнымъ *Heliozoa*) противополагается двумъ первымъ, между которыми и распредѣляются прѣсноводныя и морскія формы корненожекъ (**1841**, стр. 126 и сл.).

Система Dujardin'a 1841.

I. Amibiens. Amiba.

II. Rhizopodes.

1. Arcella.	5. Gromia.
2. Difflugia.	6. Miliola.
3. Trinema.	7. Cristellaria.
4. Euglypha.	8. Vorticialis.

Однако, попытка Dujardin'a соединить въ одномъ семействѣ прѣсноводныя и морскія формы не нашла послѣдователей, такъ какъ большинство ученыхъ нашли между ними различія въ строеніи псевдоподій и въ присутствіи у прѣсноводныхъ формъ ядра и сократительныхъ вакуолей.

Однимъ изъ первыхъ, вслѣдъ за Joh. Müller'ем, Claparède и Lachmann выдѣлили прѣсноводныя формы корненожекъ и солнечниковъ, подъ именемъ *Proteina*, въ особый отрядъ, заключавшій всего лишь два семейства съ 14 родами (1858—60, стр. 434).

Система Claparède и Lachmann'a 1858—60.

Rhizopoda	1. Proteina	Amoebina (Amoeba, Podostoma, Pseudochlamys, Arcella, Echinopyxis, Difflugia).
		Actinophryna (Actinophrys, Trichosphaerium, Plagiophrys, Pleurophrys, Euglypha, Urnula).
	2. Echinocystida	(=comp. Radiolaria).
	3. Gromida	Gromida (Lieberkuehnia).
	4. Foraminifera	Monothalamia.
		Polythalamia.

Такому же принципу классификаціи, т. е. отдѣленію прѣсноводныхъ корненожекъ отъ морскихъ, послѣдовали: Stein (**1861**, стр. 361) *(Rhizopoda proteina)*, Haeckel (**1862**, стр. 211) *(Rhizopoda stygmica)* и Wallich (**1864**, стр. 240; **1865**, стр. 82) *(Rhizopoda proteina)*, при чемъ послѣдній авторъ, благодаря особому взгляду на измѣнчивость формъ прѣсноводныхъ, снабженныхъ раковинками корненожекъ, предложилъ для нихъ классификацію, основанную на томъ, что большинство формъ разсматриваются имъ, какъ варіаціи одного и того же вида *Difflugia proteiformis* (**1864**, стр. 240).

Система Wallich'a 1864.

- Proteina
  - Сем. Actinophryna
    - Euglyphidae
      - Euglypha
        - E. alveolata.
        - Subsp. E. cuchelys = D. cuchelys = Trinema acinus.
        - E. margaritacea = Cyphoderia margaritacea.
        - Var. E. baltica = Lavynis baltica.
      - Cadium
        - C. caudatum.
        - Var. C. marinum.
  - Сем. Amoebina
    - Difflugridae
      - Difflugia
        - D. proteiformis.
        - subspec. D. miliformis.
        - var. D. nummularis.
        - var. D. spiralis.
        - var. D. pyriformis.
        - var. D. lagenifornis.
        - Subspec. D. globularis.
        - var. D. tuberculata.
        - var. D. aculeata.
        - var. D. corona.
        - Subspec. D. Arcella.
        - Subspec. D. marsupiformis.
        - var. D. cassis.

Только Carpenter, на основаніи наблюденій надъ свойствами протоплазмы и псевдоподій у различныхъ представителей корненожекъ, построилъ свою систему на иныхъ началахъ, при чемъ, однако, распредѣленіе прѣсноводныхъ и морскихъ формъ по отдѣльнымъ семействамъ, какъ и слѣдовало ожидать, осталось почти тѣмъ же самымъ, что мы встрѣчаемъ и въ болѣе раннихъ работахъ (**1862**, стр. 17).

Система Carpenter'a 1862.

- Rhizopoda.
  - 1. Lobosa. — Amoebina.
  - 2. Radiolaria.
    - Actinophryna.
    - Acanthometrina.
    - Polycistina.
    - Thalassicollina.
  - 3. Reticulosa.
    - Gromida.
    - Foraminifera.

Затѣмъ, наиболѣе полную классификацію *Rhizopoda* (въ смыслѣ Sieboldʼa (**1848**, стр. 9—11) и другихъ авторовъ, за исключеніемъ Dujardin'a) предложилъ R. Hertwig, который принялъ во вниманіе не только присутствіе или отсутствіе у этихъ формъ ядра, раковинки и скелета,—но также форму и структуру этихъ послѣднихъ образованій, при чемъ представители прѣсноводныхъ корненожекъ были распредѣлены по двумъ отрядамъ: *Amoebina* и отчасти *Thalamophora* (**1879**, стр. 142).

Система R. Hertwig'a 1879.

- Rhizopoda
  - 1. Monera.
    - Gymnomonera.
    - Lepomonera.
  - 2. Amoebina.
    - Gymnamoebae.
    - Lepamoebae.
  - 3. Thalamophora *)
    - Monothalamia.
      - Amphistomata.
      - Monostomata.
    - Polythalamia.
      - Imperforata.
      - Perforata seu Foraminifera.
  - 4. Heliozoa.
  - 5. Radiolaria.

Одновременно съ R. Hertwig'омъ, Leidy въ своей, до сихъ поръ не потерявшей значенія монографіи прѣсноводныхъ корненожекъ Сѣв. Америки даетъ также небольшой очеркъ

*) Или:

- 3. Thalamophora.
  - Imperforata.
    - Amphistomata.
    - Monostomata.
  - Perforata seu Foraminifera.

системы *Rhizopoda*, при чемъ особенно важнымъ представляется тотъ фактъ, что онъ вводитъ, руководствуясь своими наблюденіями, новый терминъ—*Filosa*, которымъ обозначаетъ группу снабженныхъ раковинками формъ, способныхъ образовывать тонкія, нитевидныя, не анастомозирующія другъ съ другомъ псевдоподіи. *Rhizopoda* прѣсныхъ водъ, кромѣ *Gromia* и *Biomyxa*, составляютъ въ его системѣ два отряда: *Protoplasta* и *Heliozoa* (**1879**, стр. X, 7, 24, 189, 277).

Система Leidy 1879.

Rhizopoda.
- 1. Protoplasta.
  - Lobosa (Amoeba, Ouramoeba, Pelomyxa, Dinamoeba, Hyalodiscus, Difflugia, Hyalosphenia, Quadrula, Nebela, Heleopera, Arcella, Centropyxis, Cochliopodium).
  - Filosa (Pamphagus, Pseudodifflugia, Cyphoderia, Campascus, Euglypha, Placocista, Assulina, Trinema, Sphenoderia).
- 2. Heliozoa.
- 3. Radiolaria.
- 4. Foraminifera (Gromia).
- 5. Monera.

Bütschli въ своемъ капитальномъ трудѣ о простѣйшихъ ввелъ взамѣнъ стараго общепринятаго термина—*Rhizopoda*, новый—*Sarcodina*, удержавъ первый для голыхъ и снабженныхъ раковинкой формъ, передвигающихся то при помощи простого переливанія протоплазмы, то при помощи очень измѣнчивыхъ по формѣ и въ числѣ псевдоподій (**1880—82**, стр. 2, 172).

Система Bütschli 1880—82 [1]).

- Rhizopoda.
  - Amoebaea.
    - Сем. Amoebaea lobosa (Protamoeba, Gloidina, Amoeba, Chaetopodes, Hyalodiscus, Placopus, Dactylosphaera, Boosoma, Pelomyxa, Amphizonella).
    - Сем. Amoebaea reticulosa (Gymnophrys).
  - Testacea.
    - Imperforata.
      - Сем. Arcellina (Cochliopodium, Pyxidicula, Pseudochlamys, Arcella, Hyalosphenia, Quadrula, Difflugia, Lesquereusia, [Petalopus]).
      - Сем. Euglyphina (Euglypha, Trinema, Cyphoderia, [Wanderera]).
      - Сем. Gromina (Lieberkühnia, Mikrogromia, Platoum, Lecythium, Gromia, Pamphagus, Pseudodifflugia, Diaphorodon).
      - Сем. Amphistomina (Dipodgrypha, Discorbina, Amphitrema).
    - Perforata. Сем. Globigerina (Microrhizopoda).

Основываясь на своихъ теоретическихъ взглядахъ на образованіе раковинокъ прѣсноводныхъ корненожекъ, только отчасти подтвержденныхъ наблюденіями, Khumbler далъ набросокъ очень искусственной системы *Rhizopoda* прѣсныхъ водъ, системы не выдерживающей критики, благодаря фактической неверности положенныхъ въ ея основу взглядовъ (1898, стр. 94—95).

---

[1]) Пропущены всѣ исключительно морскія формы.

Система Rhumbler'a 1896.

1. Сем. Nuditestiidae (напр., Lieberkühnia, Diplophrys, Lecythium).
2. Сем. Adjungentiidae (напр., Difflugia elegans, Difflugia amphora var. minor, Pontiguiasia, Pseudodifflugia amphitrematoides).
3. Сем. Revolventiidae (Cyphoderia).
4. Сем. Protrudentiidae (Euglypha, Difflugia urceolata и большинство остальныхъ корненожекъ, снабженныхъ раковиной).

Затѣмъ, Delage и Hérouard предложили довольно странную классификацію простѣйшихъ, гдѣ среди корненожекъ мы встрѣчаемъ формы, которыя, обыкновенно, разсматриваются, какъ низшіе грибы, и гдѣ формы *Rhizopoda* съ различными по типу псевдоподіями (напр. *Euglypha* и *Gromia*) соединяются въ одинъ подъ-отрядъ (**1896**, стр. 528 и стр. 59—152).

Система Delage и Hérouard'a 1896.

Rhizopodia.

1. Proteomyxiae.
2. Mycetozoariae.
3. Amoebiae.
   - 3a. Gymnamoebida (Amoeba, Protamoeba, Gloidium, Chaetoproteus, Hyalodiscus, Dactylosphaerium, Plakopus, Pelomyxa, Amphizonella, Podosiphonia и друг.).
   - 3b. Thecamoebida (Cochliopodium, Arcella, Pseudochlamys, Pyxidicula, Hyalosphenia, Difflugia, Quadrula, Nebela, Heleopera, Lesquereusia, Petalopus, Arcellina).
4. Foraminiferiae.
   - 4a. Imperforata.
     - 1. Gromidae (Euglypha, Gromia, Hyalopus, Lieberkühnia, Microgromia, Pamphagus, Lecythium, Platoum, Pseudodifflugia, Diaphoropodon, Diplophrys, Ditrema, Amphitrema и др.).
     - 2. Miliolidae.
     - 3. Arenaeidae.
     - 4. Globigerinidae (Mikrogromidae).
5. Heliozoa.
6. Radiolaria.

Послѣ этого, Lang (**1901**, стр. 6—13) предложилъ систему, гдѣ терминъ—*Rhizopoda* является уже не въ томъ смыслѣ, какъ его понимаетъ Bütschli, а служитъ для обозначенія подъ-класса корненожекъ, отличающихся сѣтчатыми псевдоподіями (*Reticulosa*).

Система Lang'a (по Rhumbler'y) 1901.

Sarcodina.

I. Lobosa.

1. Amoebaea (Amoeba, Dactylosphaera).
2. Testacea (Arcella, Difflugia, Pontigulasia, Lecquereusia, Quadrula, Hyalosphenia).

II. Filosa.

1. Amphistomina (Diplophrys, Ditrema, Amphitrema).
2. Monostomina (Microgromia, Platoum, Euglypha, Trinema, Paulinella, Cyphoderia).

III. Rhizopoda.

1. Nuda (Biomyxa, Gymnophrys и др.).
2. Foraminifera (10 семействъ; между прочимъ, въ сем. Rhabdamminidae находятся прѣсноводныя: Gromia и Lieberkühnia).

Одновременно Calkins (**1901**, стр. 105—106) предложилъ систему, не отличающуюся новизной, въ которой совершенно не отдѣлены другъ отъ друга формы съ нитчатыми и сѣтчатыми псевдоподіями.

Система Calkins'a 1901.

Rhizopoda.

I, Amoebida.

1. Gymnamoebina.
   Сем. Amoebidae (Amoeba, Protamoeba, Gloidium, Hyalodiscus, Plakopus, Dactylosphaera, Chromatella, Pelomyxa, Amphizonella, Podostoma).
2. Thecamoebina.
   Сем. Arcellidae (Arcella, Cochliopodium, Pyxidicula, Pseudochlamys, Hyalosphenia, Quadrula, Difflugia, Lecquereusia).
   Сем. Euglyphidae (Euglypha, Trinema, Cyphoderia, Campascus, Nadinella).

II. Reticulariida.

1. Nuda (Gymnophrys и др.).
2. Imperforina.
   Сем. Gromidae [1]).
   1. Monostominae (Gromia, Lieberkühnia, Microgromia, Platoum, Pseudodifflugia).
   2. Amphistominae (Diplophrys, Ditrema, Amphitrema).

Предлагая здѣсь свою систему прѣсноводныхъ корненожекъ, я прежде всего руководжусь строеніемъ ихъ псевдоподій, слѣдуя въ этомъ отношеніи за Carpenter'омъ и Leidy, а затѣмъ, принимаю во вниманіе отсутствіе или присутствіе ра-

[1]) Кромѣ того, еще 3 сем. (исключительно морскія формы).

ковинки и, наконецъ, — способъ образованія этой послѣдней. Конечно, благодаря тому, что подобными же принципами руководилось большинство ученыхъ, ранѣе занимавшихся *Protozoa*, моя система не можетъ дать ничего *существенно* новаго и только вноситъ нѣкоторыя дополненія и поправки къ предыдущимъ попыткамъ классификаціи *Rhizopoda*.

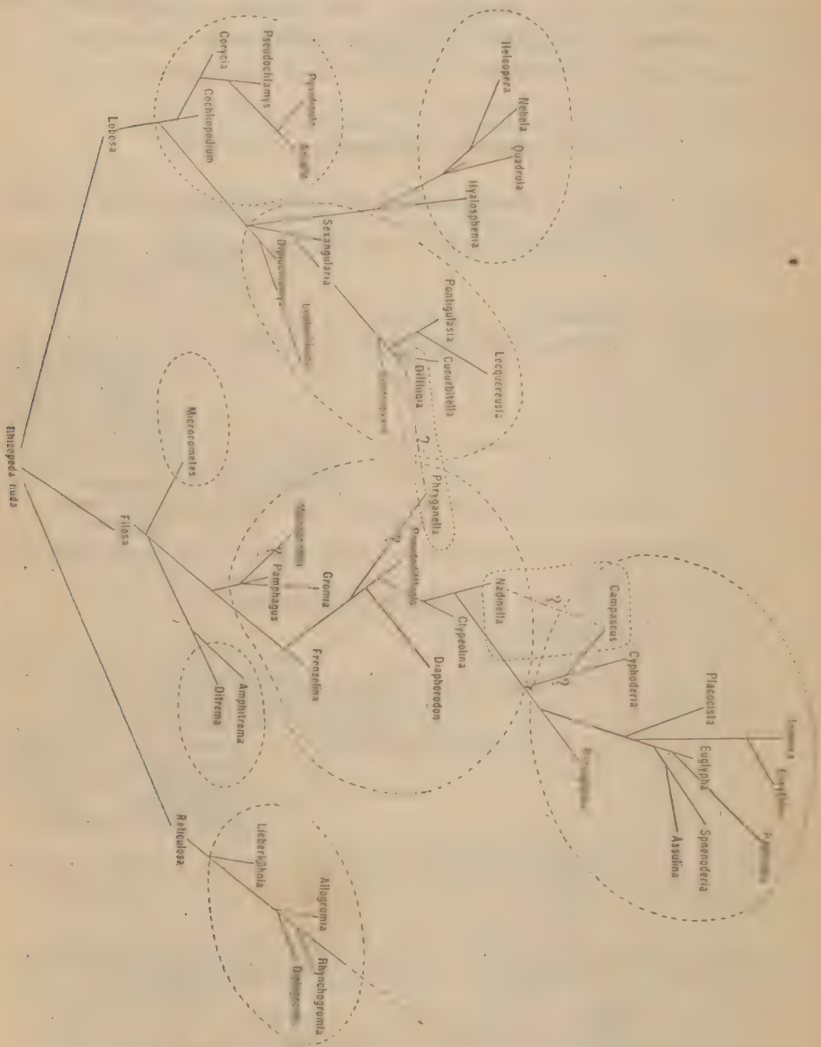
Rhizopoda (Dujardin) Bütschli.

I. Lobosa (формы съ лопастными или пальцевидными псевдоподіями).
- A. Nuda.
  - 1. Сем. Amoebida (F. E. Schulze)—Gloidium? Amoeba, Dinamoeba, Pelomyxa, Hyalodiscus, Amphizonella.
- B. Testacea.
  - 1. Сем. Arcellina (Ehrenberg) Bütschli (pp)—Cochliopodium, Corycia, Pseudochlamys, Arcella, Pyxidicula.
  - 2. Сем. Difflugina (Stein)—Diplochlamys, Sexangularia, Difflugia, Centropyxis, Cucurbitella, Pontigulasia, Lesquereusia
  - 3. Сем. Nebelida (Taránek pp.)—Hyalosphenia, Nebela, Heleopera, Quadrula.

II. Filosa (формы съ длинными, тонкими гомогенными псевдоподіями).
- A. Nuda.
  - Сем.? Cochleamoeba? Nuclearia.
- B. Testacea.
  - 1. Monostomata.
    - 1. Сем. Gromiina—Pamphagus, Gromia, Mikrogromia, Frenzelina, Pseudodifflugia, Clypeolina, Diaphoropodon, Nadinella, Phryganella.
    - 2. Сем. Euglyphina (Bütschli)—Campascus, Cyphoderia, Pareuglypha, Euglypha, Placocista, Assulina, Sphonoderia, Trinema, Corythion, Paulinella.
  - 2. Amphistomata.
    - 1. Сем. Amphistomina (Hertwig) Bütschli — Ditrema, Amphitrema.
  - 3. Polystomata.
    - 1. Сем. Polystomina—Microcometes.

III. Reticulosa (формы съ тонкими зернистыми, сѣтчатыми псевдоподіями).
- A. Nuda.
  - Сем.? Gymnophrys, Biomyxa, Arachnula.
- B. Testacea.
  - 1. Сем. Allogromida—Lieberkühnia, Allogromia, Rhynchogromia, Diplogromia.

Генетическія отношенія Rhizopoda testacea въ томъ видѣ, какъ я ихъ себѣ представляю, уясняются изъ прилагаемой здѣсь таблицы [1]).



[1]) Къ сожалѣнію, по недосмотру литографіи въ таблицѣ напечатано Spnenoderia вм. Sphenoderia и Diaphorodon вм. Diaphoropodon.

I. Таблица для опредѣленія семействъ Rhizopoda lobosa.

Раковинка или непостоянной, измѣняющейся формы, или, напротивъ, форма раковинки постоянна, при чемъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ стѣнка ея состоитъ изъ органическаго вещества, имѣющаго призматическую структуру; наружнаго слоя песчинокъ или пластинокъ у подобныхъ, постоянной формы, раковинокъ нѣтъ . . . . . Сем. Arcellina.

Раковинка постоянной формы; наружный слой ея, обыкновенно, состоитъ изъ песчинокъ, кремневыхъ пластинокъ и т. п. образованій; въ этомъ случаѣ, когда раковинка состоитъ изъ органическаго вещества, или послѣднее не имѣетъ призматическую структуру.

- Раковинка или состоитъ изъ одного лишь органическаго вещества, при чемъ въ этомъ случаѣ отверстіе для выхода псевдоподій имѣетъ форму круга,—или покрыта снаружи слоемъ песчинокъ, скорлупокъ діатомовыхъ водорослей и кремневыми пластинками; раковинки, покрытыя пластинками, спирально завернуты . . . . . Сем. Difflugina.
- Раковинка или состоитъ изъ одного лишь слоя органическаго вещества, при чемъ въ этомъ случаѣ отверстіе для выхода псевдоподій щеловидной и удлиненно-эллиптической формы,—или покрыта снаружи слоемъ пластинокъ; раковинки, покрытыя пластинками, не завернуты спирально . . . . . Сем. Nebelida.

II. Таблица для опредѣленія семействъ Rhizopoda filosa.

Раковинка имѣетъ одно отверстіе для выхода псевдоподій.

- Раковинка или состоитъ изъ однороднаго слоя одного лишь органическаго вещества,—или покрыта слоемъ песчинокъ, скорлупокъ діатомовыхъ водорослей или аморфныхъ кремневыхъ частичекъ. . . . . Сем. Gromiina.
- Раковинка покрыта слоемъ пластинокъ различной формы . . . . . Сер. Euglyphina.

Раковинка имѣетъ два отверстія для выхода псевдоподій . . . . . Сем. Amphistomina.

Раковинка имѣетъ три и больше отверстій для выхода псевдоподій . . . . . Сем. Polystomina.

III. Rhizopoda reticulosa.

Единственное сем. . . . . Allogromida.

I. Lobosa.

1. Сем. *Arcellina.*

Корненожки, относящіяся къ сем. *Arcellina*, обладаютъ или очень простой, гибкой раковинкой, которую слѣдуетъ, судя по ея отношенію къ реактивамъ, а также, благодаря непосредственному соприкосновенію съ протоплазмой, называть оболочкой,—или снабжены твердой, рѣзко отдѣленной отъ протоплазматическаго тѣла раковинкой съ характерной призматической структурой.

Форма *Arcellina*, снабженныхъ оболочкой, очень измѣнчива, и въ состояніи покоя болѣе или менѣе приближается къ шаровидной, тогда какъ у снабженныхъ типичной раковинкой она, обыкновенно, приближается къ формѣ часового стекла; хотя и въ этомъ послѣднемъ случаѣ можно подыскать рядъ переходовъ отъ примитивныхъ раковинокъ, въ видѣ мѣшка, съ гибкими и пленчатыми краями до твердыхъ, съ одинаковой на всемъ ея протяженіи структурой.

Стѣнка раковинки состоитъ изъ органическаго вещества, несетъ иногда различныя образованія въ видѣ волосковъ или шиповъ, но никогда не бываетъ покрыта снаружи слоемъ песчинокъ, пластинокъ или тому подобныхъ образованій; въ тѣхъ же случаяхъ, когда на первый взглядъ можетъ показаться, что оболочка или раковинка нѣкоторыхъ *Arcellina* покрыта песчинками или аморфными кремневыми частичками, эти элементы не представляютъ обособленнаго отъ органическаго вещества слоя, а непосредственно перемѣшаны съ этимъ послѣднимъ, образуя, такимъ образомъ, однослойную оболочку или раковинку.

Отверстіе для выхода псевдоподій или постоянной, или измѣнчивой формы; послѣднее имѣетъ мѣсто тогда, когда края раковинки возлѣ ротового отверстія очень гибки или когда

вмѣсто раковинки корненожка покрыта *оболочкой*. Иногда въ этомъ послѣднемъ случаѣ, вмѣсто одного постояннаго отверстія для выхода псевдоподій, мы находимъ нѣсколько отдѣльныхъ отверстій на концахъ непостоянныхъ то исчезающихъ, то появляющихся вновь трубчатыхъ отростковъ.

Протоплазма или непосредственно прилегаетъ къ оболочкѣ, такъ что почти невозможно установить границу между той и другой, или, напротивъ, не выполняетъ всей полости раковинки, образуя нѣсколько короткихъ эпиподій.

Въ протоплазмѣ, кромѣ пищи и выдѣлительныхъ тѣлецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ попадаются зоохлореллы. Псевдоподіи или широкія лопастныя, или длинныя пальцевидныя. Сократительныхъ вакуолей, обыкновенно, двѣ или нѣсколько.

Ядеръ одно или два (иногда нѣсколько?), обычно, съ однимъ центральнымъ внутре—ядернымъ тѣльцемъ. Пища состоитъ преимущественно изъ водорослей.

Семейство *Arcellina* (съ 2 родами—*Arcella* и *Difflugia*), было впервые установлено Ehrenberg'омъ въ 1830 году.

Bütschli (**1880—82**) относитъ къ сем. *Arcellina* также и формы, выдѣляемыя мной въ особое сем.—*Difflugina*.

Семейство *Arcellina* состоитъ изъ 5 родовъ.

Таблица для опредѣленія родовъ сем. Arcellina.

Раковинка въ видѣ оболочки прилегаетъ непосредственно къ протоплазмѣ				1. Cochliopodium.
Стѣнка раковинки не прилегаетъ непосредственно къ протоплазмѣ.	Ротовое отверстіе постоянной формы.			2. Corycia.
	Ротовое отверстіе непостоянной формы.	Ротовое отверстіе такого же діаметра, какъ и діаметръ раковинки, или немного меньше		3. Pyxidicula.
		Ротовое отверстіе небольшое, сравнительно съ діаметромъ раковинки.	Ротовая сторона раковинки болѣе тонка, чѣмъ анкальная сторона и почти безструктурна. . . .	4. Pseudochlamys.
			Ротовая сторона раковинки совершенно сходна съ ея анкальной стороной . .	5. Arcella.

1. Cochliopodium Hertwig и Lesser 1864.

Тѣло *Cochliopodium* одѣто оболочкой, напоминающей раковинку, но не достигшей еще вполнѣ того обособленія отъ протоплазмы, которое свойственно этой послѣдней. Оболочка, покрывающая *C.*, не одинаково обособлена по всей своей поверхности, такъ какъ она необычайно утончается и сливается съ протоплазмой въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ выходятъ изъ подъ нея псевдоподіи; въ другихъ же мѣстахъ она обладаетъ болѣе или менѣе ясно выраженной структурой, которая съ перваго взгляда, благодаря своей поперечной исчерченности, напоминаетъ структуру раковинокъ *Arcella*. Однако, болѣе тщательное изслѣдованіе не даетъ указаній на присутствіе въ оболочкѣ *C.* тѣхъ призмъ, которыя мы встрѣчаемъ у *Arcella*. Оболочка *C.* отличается еще тѣмъ, что, по крайней мѣрѣ, у нѣкоторыхъ видовъ, мы не находимъ одного постояннаго, большого, нѣсколько измѣнчиваго по формѣ отверстія для выхода псевдоподій, а вмѣсто того въ различныхъ мѣстахъ поверхности *C.* отходятъ болѣе или менѣе значительной длины, покрытые оболочкой отростки въ видѣ трубочекъ, на концѣ которыхъ и появляются псевдоподіи; число и положеніе этихъ трубчатыхъ отростковъ мѣняется у одного и того же экземпляра *C.*

Поверхность оболочки рѣдко гладкая: обыкновенно она покрыта посторонними кремневыми частичками или зернами, неизвѣстнаго химическаго состава и происхожденія, отчасти также залегающими и въ толщѣ оболочки; иногда ея поверхность усѣяна щетинками, или волосками, состоящими, конечно, изъ такого же отвердѣвшаго протоплазматическаго слоя, какъ и сама оболочка; наконецъ, иногда вся ея поверхность покрыта открытыми наружу ячейками, при чемъ въ этомъ случаѣ, на поперечномъ разрѣзѣ, оболочка кажется покрытой рядомъ короткихъ шипиковъ, или щетинокъ, являющихся сѣченіями стѣнокъ ячей.

Протоплазма, конечно, сплошь выполняетъ всю полость, образуемую оболочкой. Между ея включеніями особенно выдѣляются большія или округленныя, или кристаллической формы тѣльца (ромбической системы), повидимому, представ-

лающія собой конечные продукты обмѣна веществъ; въ протоплазмѣ также встрѣчаются зоохлореллы. Псевдоподій, обыкновенно, много,—различной формы: иногда въ видѣ тонкихъ и широкихъ, какъ бы зазубренныхъ на свободномъ краѣ пластинокъ, иногда въ видѣ пальцевидныхъ, различной длины образованій, слегка заостренныхъ на наружномъ концѣ. У нѣкоторыхъ видовъ протоплазма, кромѣ сократительныхъ вакуолей, заключаетъ различное число вакуолей жидкости, придающихъ ей пѣнистый видъ.

Ядро одно, обыкновенно, съ однимъ центральнымъ внутреннимъ тѣльцемъ.

Извѣстно 9 видовъ:

Оболочка покрыта щетинками.		Въ протоплазмѣ всегда есть зоохлореллы; щетинки оболочки короткія	1. C. vestitum.
		Зоохлореллъ въ протоплазмѣ нѣтъ; щетинки оболочки длинныя	2. C. echinatum.
Оболочка покрыта альвеолами, открытыми наружу . .			3. C. spumosum.
Оболочка покрыта зубчатыми, неправильной формы отростками			4. C. erinaceum.
Оболочка гладкая или одинарная, или же съ различными включеніями, находящимися какъ въ ея толщѣ, такъ иногда подстилающимися также и на ея поверхности.	Оболочка изъ отвердѣвшей протоплазмы, безъ постоянныхъ включеній.	Псевдоподіи выходятъ черезъ одно большое, постоянное отверстіе въ оболочкѣ	5. C. bilimbosum.
		Псевдоподіи выходятъ въ различныхъ мѣстахъ тѣла черезъ отдѣльныя, трубчатыя образованія въ оболочкѣ	6. C. digitatum.
	Оболочка съ различными включеніями.	Включенія оболочки состоятъ изъ мелкихъ кварцевыхъ зеренъ.	Есть большое, постоянное отверстіе для выхода псевдоподій . . . 7. C. granulatum.
			Псевдоподіи выходятъ черезъ отдѣльныя трубчатыя образованія оболочки . . . 8. C. ambiguum.
		Включенія оболочки въ видѣ большихъ, блестящихъ округлыхъ зеренъ, которыя окрашиваютъ ее въ темный цвѣтъ	9. C. obscurum.

1. *Cochliopodium vestitum* Archer spec.

Archer **1877** (pp.) стр. 334—336.
Leidy **1879** (pp.), стр. 188—189, табл. XXXII, рис. 26.
Greef **1888**, стр. 155—158.
Frenzel **1892**, стр. 148.
Blochmann **1895**, стр. 15.
Аверинцевъ **1901**, стр. 211.
West **1901**, стр. 313.
Penard **1902**, стр. 198—201, рис. стр. 199.

Synon.: Amphizonella vestita (pp) Archer **1871**, стр. 112—126, 135—136, табл. VI, рис. 1, 2, 4, 5, 6.

Cochliopodium pilosum Hertwig и Lesser **1874**, стр. 78.

Эластическая, растяжимая оболочка поперечно исчерчена и покрыта небольшими шиповидными отростками. Чаще всего *C. vestitum* имѣетъ форму шара съ большимъ отверстіемъ для выхода псевдоподій.

Въ протоплазмѣ всегда находится значительное количество зоохлореллъ и нѣсколько сократительныхъ вакуолей, расположенныхъ въ разныхъ мѣстахъ почти непосредственно подъ оболочкой.

Діаметръ *C. vestitum*=0,025—0,050 *mm*.

Hab. Озера, пруды, болота.

Америка, Европа (Россія—Новгородская, Тверская губ.).

*2. *Cochliopodium echinatum* Korotneff.

Коротневъ **1877**, стр. 103; **1879**, стр. 480, табл. XXXV, рис. 9.

Penard **1902**, стр. 196—198, рис. стр. 197.

Synon.: ? Cochliopodium vestitum (pp). Leidy **1879**, табл. XXXII, рис. 27, 28.

Cochliopodium longispinum West **1901**, стр. 313—314, табл. 28, рис. 1.

---

*) Формы, отмѣченныя звѣздочкой не были найдены мною и описаны исключительно на основаніи литературныхъ данныхъ.

m, по большей части, яйцевидной или шаро-
оболочка его покрыта меньшимъ числомъ бо-
чѣмъ у C. vestitum щетинчатыхъ отростковъ.
а не содержитъ зоохлореллъ. Одна или нѣ-
ительныхъ вакуолей.
. *echinatum*=0,035—0,045 *mm*.
и т. п. водоемы.
ссія—Московская губ.?).

. *Cochliopodium spumosum Penard.*

902, стр. 401—405, рис. стр. 402.
въ поперечномъ разрѣзѣ зубчатая, вѣрнѣе—по-
твомъ короткихъ шипиковъ, которые представ-
ѣченія стѣнокъ открытыхъ наружу ячей.
ла выполнена множествомъ вакуолей, придаю-
стый видъ.
ядро и одна значительныхъ размѣровъ сокра-
уоль.
. *spumosum*=0,050—0,110 *mm*.
озеро.

. *Cochliopodium erinaceum Penard.*

1902, стр. 202—203, рис. стр. 202.
C. erinaceum тонкая, двуконтурная, безъ попе-
жатости, покрыта снаружи неправильными, слегка
зубцами, повидимому, медленно измѣняющими
положеніе. Эти зубцы иногда принимаютъ видъ
чковидныхъ, собранныхъ въ пучекъ образованій,
хъ тѣ псевдоподіи въ формѣ щетокъ, которыя
на заднемъ концѣ нѣкоторыхъ амебъ.
ный видъ.
C. erinaceum=0,021—0,025 *mm*.
ховыя болота.

5. *Cochliopodium bilimbosum Auerbach spec.*

Leidy **1879**, стр. 184—188, табл. XXXII, рис. 1—25.
Taranek **1881**, стр. 223.
Penard **1890**, стр. 133—134, табл. III, рис. 12—22; **1902**, стр. 184—188, рис. стр. 185.
Levander **1894**, стр. 12.
Blochmann **1895**, стр. 15, табл. I, рис. 10.
Schaudinn **1898**, стр. 6.
Аверинцевъ **1901**, стр. 210.
West **1901**, стр. 312.
Zacharias **1902**, стр. 22—24, табл. I, рис. 8—10.
Зыковъ **1903**, стр. 14.
Fauré-Fremiet **1905**, стр. 497—499.

Synon.: Amoeba bilimbosa Auerbach **1856**, стр. 374—392, табл. XIX, рис. 1—13.
Amphizonella crstata (pp) Archer **1871**, стр. 112—126, табл. VI, рис. 3.
Cochliopodium pellucidum Hertwig и Lesser **1874**, стр. 66—77, табл. II, рис. 7.
Schulze F. E. **1875**, стр. 337—341, табл. XIX, рис. 1—5.

Оболочка тонкая, двуконтурная, поперечно-штриховатая, что, повидимому, объясняется ея ячеистой структурой. Форма *C. bilimbosum* измѣнчива: иногда оболочка почти совершенно плоская, иногда же полушаровидная. Для выхода псевдоподій одно постоянное отверстіе, края котораго окружены необычайно утонченной каймой оболочки.

Диаметръ *C. bilimbosum*=0,030—0,060 *mm*.

Hab. Озера, пруды, болота (встрѣчается также въ солоноватыхъ водоемахъ и въ морѣ).

Австралія, Америка, Африка, Европа (Россія—Московская, Новгородская, Саратовская, Тверская губ., Финляндія).

6. ? *Cochliopodium digitatum* Greef spec.

Calkins **1901**, стр. 41, рис. 13в.
Penard **1902**, стр. 190—194, рис. стр. 191.
Synon.: Amphizonella digitata Greef **1866**, стр. 328—329, табл. XVIII, рис. 18.
? *Amoeba actinophora* Auerbach **1856**, стр. 392—400, табл. XX.
? *Amoeba tentaculata* Gruber **1882**, стр. 160—164, табл. XXX, рис. 1—8.
» » Calkins **1901**, стр. 39, рис. 12 А.
? *Cochliopodium actinophorum* Penard **1902**, стр. 188—190, рис. стр. 189.
? *Cochliopodium opalinum* Penard **1903**, стр. 250—251, рис. стр. 251.
? *Amoeba brevipes* Greef **1866**, стр. 321—322, табл. XVIII, рис. 17.

Оболочка *C. digitatum* тонкая, двуконтурная, безструктурная.
Псевдоподіи. Обыкновенно, выходятъ изъ подъ оболочки въ нѣсколькихъ мѣстахъ тѣла черезъ трубчатые, измѣнчивой формы отростки оболочки.
Сомнительный видъ.
Размѣры *C. digitatum*=(0,020) 0,050—0,120 *mm.*
Hab. Озера.
Европа.

7. *Cochliopodium granulatum Penard.*

Penard **1890**, стр. 134—135, табл. III, рис. 23—25; **1891**, стр. 128—130; **1899**, стр. 22—23, табл. II, рис. 4—5; **1902**, стр. 194—196, рис. стр. 195.
Synon.: ?? Cyphidium áureolúm Ehrenberg **1838**, стр. 135, табл. IX, рис. 9.

C. granulatum имѣетъ чаще всего шаровидную, яйцевидную или грушевидную форму. Желтоватая оболочка его но-

крыта мельчайшими посторонними тѣльцами; подобныя же зернистыя включенія находятся и въ толщѣ самой оболочки. Одно большое измѣнчивой формы отверстіе для выхода псевдоподій. Много вакуолей (несократительныхъ) въ той части протоплазмы, которая дастъ начало псевдоподіямъ.

Діаметръ оболочки *C. granulatum*=0,070—0,090 *mm.*

Hab. Озера.

Европа.

* 8. *Cochliopodium ambiguum Penard.*

Penard **1902**, стр. 405—408, рис. стр. 406.

Желтоватая, эластичная, гибкая оболочка *C. ambiguum* вся какъ бы пропитана мельчайшими аморфными зернышками. Обыкновенно *C. ambiguum* имѣетъ видъ шара и очень напоминаетъ цисту.

Псевдоподіи образуются очень рѣдко и выходятъ въ различныхъ мѣстахъ тѣла черезъ короткіе трубчатые, измѣнчивые отростки оболочки.

Одна большая сократительная вакуоль и одно ядро съ небольшимъ центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Размѣры *C. ambiguum* достигаютъ 0,070—0,100 *mm.*

Hab. Женевское озеро.

* 9. ? *Cochliopodium obscurum Penard.*

Penard **1890**, стр. 135, табл. III, рис. 26—29; **1902**, стр. 203—206, рис. стр. 204.

Оболочка *C. obscurum* при сильныхъ увеличеніяхъ темноватаго цвѣта, что обусловливается присутствіемъ въ ней особыхъ блестящихъ, округленныхъ, сильно преломляющихъ свѣтъ зеренъ.

Псевдоподіи то пластинчатыя, то длинныя, почти нитевидныя.

Сомнительный видъ.

Діаметръ *C. obscurum*=0,025—0,050 *mm.*

Европа.

Кромѣ того, West (1901, стр. 312—313, табл. 28, [illegible] 6—10) описалъ еще одинъ крайне сомнительный видъ— [illegible]*bum*, отличающійся, главнымъ образомъ, небольшими размѣрами (0,012—0,013 *mm.*) и отсутствіемъ ядра.

---

2. Corycia Dujardin. 1852.

Полусферическая раковинка *Corycia* состоитъ изъ двухъ [illegible]столько различныхъ частей: аникальной и околоротовой; [illegible]дняя тонка, очень гибка, на видъ безструктурна и легко [illegible]ается отъ дѣйствія слабыхъ щелочей и кислотъ; первая [illegible] состоитъ изъ уплотненнаго псевдо-хитина, всегда покрыта [illegible]торымъ количествомъ песчинокъ, снабжена иногда отрост[illegible], имѣетъ ячеистую структуру, гораздо менѣе гибка и труд[illegible] разрушается кислотами и щелочами.

Форма ротового отверстія крайне измѣнчива, такъ какъ, [illegible]дря гибкости околоротовой части раковинки, оно отра[illegible] на себѣ всѣ тѣ измѣненія, которыя происходятъ въ [illegible] тѣла самой *C.*: ротъ то бываетъ широко открытъ, [illegible] суженъ, почти незамѣтенъ, вслѣдствіе сокращенія про[illegible] въ шаръ, то, наконецъ, имѣетъ щелевидную форму.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и со[illegible] съ ея стѣнками при помощи очень тонкихъ немного[illegible] эпиподій. Кромѣ пищи и выдѣлительныхъ тѣлецъ, [illegible] иногда находятся небольшія, желтоватыя капельки, или [illegible], окрашивающія всю протоплазму въ желтоватый цвѣтъ. [illegible]подіи короткія, широкія, лопастевидныя. Нѣсколько со[illegible] сократительныхъ вакуолей.

[illegible]ръ одно или два, каждое съ однимъ или нѣсколькими [illegible] ядрышками.

Различаетъ 3 вида:

[illegible] часть [illegible]	Аникальная полусферическая часть раковинки гладкая— [illegible] образованій	1. C. flava.
	Аникальная часть раковинки несетъ нѣсколько плотныхъ шиповидныхъ отростковъ	2. C. aculeata.
	На аникальной части раковинки поднимается тонкій пластинчатый, кольцеобразный выступъ	3. C. peraroli.

1. *Corycia flava Greef spec.*

Penard **1902**, стр. 173—177, рис. стр. 174; **1903**, стр. 254.
Synon.: *Amphizonella flava* Greef **1866**, стр. 329—330, табл. XVIII, рис. 19.
» » Maggi **1877**, стр. 5 — 10, табл. II, рис. 11—12.
» » Archer **1871**, стр. 130, 134.
? *Corycie* Dujardin **1852**, стр. 241.
Corycia Dujardini Gagliardi **1871**, стр. 84.
» » Maggi **1888**, стр. 309.
Pseudochlamys patella (pp.) Hertwig u. Lesser **1874**, стр. 102—103.
» » Greef **1888**, стр. 102—104.

Гибкая, желтоватая раковинка, полусферическая, плотная, покрытая песчинками въ аникальной половинѣ, тонкая, складчатая, весьма измѣнчивой формы въ оксиоротовой половинѣ.

Форма ротового отверстія измѣнчива.

Сократительныхъ вакуолей нѣсколько.

Ядро одно, два или иногда нѣсколько.

Діаметръ раковинки *Corycia flava*=0,50—0,100 *mm.*

Hab. Мохъ.

Европа (Россія—Петербургская губ.).

2. *Corycia aculeata Greef. spec.*

Synon.: *Pseudochlamys aculeata* Greef **1888**, стр. 104.
Corycia coronata Penard **1902**, стр. 178—180, рис. стр. 178.

C. aculeata, впервые найденная Greef'омъ и описанная имъ, какъ *Pseudochlamys aculeata*, отличается отъ *C. flava*, главнымъ образомъ, присутствіемъ нѣсколькихъ (6—15) плотныхъ шиповъ на аникальной, полусферической части ея раковинки. Эти шипы—конической формы, съ широкимъ основаніемъ, иногда раздвоены на концѣ и расположены по окруж-

[illegible] въ томъ мѣстѣ, гдѣ плотная апикальная часть раковинки переходитъ въ болѣе тонкую, гибкую и складчатую околоцветную.

Діаметръ раковинки *C. aculeata*=0.100—0.150 *mm.*

Hab. Мохъ.

Европа.

3. *Corycia penardi nov. spec.*

Synon.: *Corycia coronata var. simplex* Penard **1902**. стр. 179—180, рис. стр. 179.

Раковинка *C. penardi* напоминаетъ раковинку *C. flava* и отличается отъ нея, главнымъ образомъ, тѣмъ, что на границѣ апикальной и ротовой ея частей, въ томъ мѣстѣ, гдѣ у *C. aculeata* мы находимъ рядъ шиповъ, у *C. penardi* подымается [illegible] воронкообразно расширяясь, пластинчатое, невысокое, [illegible] кольцо, состоящее изъ псевдо-хитина, сохраняющаго [illegible] ту же ячеистую структуру, что имѣется и въ органическомъ веществѣ апикальной части раковинки.

Хотя видъ былъ описанъ Penard'омъ, какъ разновидность *C. coronata* (=*C. aculeata*). Мнѣ кажется, что столь характерное кольцо, подымающееся на раковинкѣ, вполнѣ позволяетъ выдѣлить эту форму въ особый видъ.

Нуръ одно или два: каждое то съ однимъ, то съ нѣсколькими ядрышками.

Діаметръ раковинки *C. penardi*=0.040—0.100 *mm.*

Hab. Мохъ.

Европа (Россія—Архангельская губ.).

3. Pyxidicula Ehrenberg 1838.

Раковинка по формѣ представляетъ большій или меньшій сегментъ шара; діаметръ ея, обыкновенно, превышаетъ высоту. По первый взглядъ, раковинка *P.* напоминаетъ своимъ видомъ [illegible] *Arcella* и отличается отъ этой послѣдней только [illegible] своимъ нижней, ротовой стороны.

Діаметръ ротового отверстія или равняется поперечнику

всей раковинки, когда стѣнка ея не загибается на нижнюю сторону, имѣя форму часового стекла, — или діаметръ рта оказывается немногимъ меньше діаметра раковинки, благодаря тому, что стѣнка ея слегка загибается на нижнюю сторону.

Иногда ротовое отверстіе снабжено небольшимъ воротничкомъ или стѣнка раковинки оторочена отогнутой наружу узкой пластинчатой каймой органическаго вещества.

Структура раковинки, обыкновенно, трудно различима: на первый взглядъ кажется, что раковинка покрыта мельчайшими точками, но болѣе сильныя увеличенія даютъ возможность установить, что здѣсь такъ же, какъ и у *Arcella*, мы имѣемъ дѣло съ ячеистой, или пѣнистой структурой; однако, дальнѣйшія подробности относительно содержимаго ячеи и способа ихъ возникновенія остаются пока неясными, благодаря ихъ незначительнымъ размѣрамъ.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и образуетъ нѣсколько короткихъ эпиподій. Псевдоподій немного: по большей части, всего одна, довольно длинная и, обыкновенно, очень широкая. Нѣсколько сократительныхъ вакуолей.

Одно шаровидное ядро съ большимъ, центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Различаютъ 4 вида:

Діаметръ раковинки значительно превышаетъ ея высоту.	Края раковинки загнуты внутрь ея; ротовое отверстіе меньше діаметра раковинки		1. P. operculata.
	Края раковинки не загнуты внутрь; діаметръ ротового отверстія равенъ діаметру раковинки.	Раковинка снабжена небольшой каемкой, отходящей отъ ея края и направленной наружу	2. P. symbolina.
		Раковинка снабжена небольшой каемкой, направленной наружу и отходящей въ нѣкоторомъ разстояніи отъ ея края.	3. P. invisitata.
Діаметръ раковинки не превышаетъ ея высоты			4. P. patens.

1. *Pyxidicula operculata Ehrenberg.*

Ehrenberg **1838**, стр. 165, табл. X, рис. 1.
Hertwig и Lesser **1874**, стр. 103—105.

Archer 1877, стр. 110.
Blochmann 1895, стр. 15.
Penard 1902, стр. 413—414, рис. стр. 413.
Syn.: Arcella patens Carter 1864, стр. 61, табл. II, рис. 15.

Раковинка въ формѣ часового стекла, при чемъ ея высота [illegible] меньше діаметра.

Ротовое отверстіе значительной ширины, такъ какъ края раковинки только слегка загибаются съ апикальной стороны [illegible] направляясь при этомъ внутрь раковинки.

Ячеистая структура раковинки, окрашенной въ различные [illegible] желтаго цвѣта, чрезвычайно мелка и можетъ быть [illegible]ирована только при очень большихъ увеличеніяхъ. Псевдоподій, по большей части, только одна.

Діаметръ раковинки *P. operculata*=0,016—0,025 *mm.*

Рѣдкій видъ.

Hab. Пруды и др. водоемы (между водорослями).

Азія, Европа (Россія—Архангельская губ.).

*2. *Pyxidicula cymbalum* Penard.

Penard 1902, стр. 417—418, рис. стр. 417.

Раковинка въ формѣ часового стекла, съ діаметромъ, превышающимъ ея высоту, при чемъ поперечникъ ротового отверстія равенъ діаметру раковинки. По краю рта прикрѣплена [illegible] безцвѣтная, отогнутая наружу каемочка органического вещества; она представляетъ собой ни что иное, какъ продолженіе стѣнки раковинки.

Образованіе псевдоподій не наблюдалось.

Діаметръ раковинки *P. cymbalum*=0,085—0,090 *mm.*

Hab. Болота.

Европа.

3. *Pyxidicula incisiata* nov. spec.

Табл. V, рис. 61, 62, 63, 64.

Раковинка своей формой вполнѣ напоминаетъ предыдущій [illegible] также ея высота меньше діаметра и ротовое отвер-

стіе занимаетъ всю нижнюю поверхность раковинки, такъ что діаметръ его равняется поперечнику этой послѣдней.

При большихъ увеличеніяхъ (Zeiss объект. E ок. 4) возможно различить ячеистую структуру раковинки, комбинируя картины продольныхъ (табл. V, рис. 63) и поперечныхъ оптическихъ разрѣзовъ.

Отличается *P. invisitata* отъ *P. cymbalum* своей незначительной величиной и, главнымъ образомъ, тѣмъ, что каемочка, опоясывающая раковинку, прикрѣпляется у первой изъ нихъ на наружной ея поверхности, нѣсколько отступя отъ края раковинки, ближе къ верхушкѣ. Вслѣдствіе этого, раковинка *P. invisitata* въ поперечномъ разрѣзѣ представляетъ дугу, концы которой вилкообразно развѣтвлены (табл. V, рис. 61, 62). Пузыревидное ядро съ однимъ внутреядернымъ тѣльцемъ (табл. V, рис. 64).

Діаметръ раковинки *P. invisitata*=0,040—0,050 *mm.*

Hab. Болотистые ручьи.

Россія (Архангельская губ.).

*4. *Pyxidicula patens Claparède et Lachmann spec.*

Penard **1902**, стр. 415—417, рис. стр. 415.

Synon.: Arcella patens Claparède et Lachmann **1858**, стр. 446, табл. XXII, рис. 7.

Желтоватая раковинка имѣетъ форму полушара, при чемъ высота ея почти равна діаметру. Стѣнка раковинки точно такъ же, какъ и у *P. operculata*, слегка загибается на нижнюю сторону, направляясь внутрь и оставляя широкое ротовое отверстіе.

Главное отличіе *P. patens* отъ *P. operculata* состоитъ, во-первыхъ, въ формѣ раковинки, болѣе выпуклой, чѣмъ у послѣдняго вида, и во-вторыхъ, въ томъ, что ротовое отверстіе ея снабжено довольно большимъ, направленнымъ наружу, трубчато-расширяющимся воротничкомъ.

Структура раковинки, за исключеніемъ тонкаго и прозрачнаго воротничка, ясно ячеиста.

Въ протоплазмѣ иногда наблюдается образованіе пузырьковъ газа, подобно тому, какъ мы это имѣемъ у *Arcella*.

Рѣдкій видъ.

Діаметръ раковинки *P. patens*=0,035—0,050 *mm*.

Европа.

4. Pseudochlamys Claparède et Lachmann 1858—60.

Желоховатая, способная измѣнять свои очертанія раковинка *Pseudochlamys* имѣетъ форму часового стекла или неправильнаго полушара. Стѣнка ея въ разрѣзѣ поперечно—штрихована, а съ поверхности зерниста, чѣмъ нѣсколько напоминаетъ структуру раковинки *Arcella*. Стѣнка раковинки утончается по мѣрѣ приближенія къ ротовому отверстію, при чемъ постепенно теряетъ окраску и становится безструктурной.

Небольшое, округлое ротовое отверстіе трудно различимо, благодаря тонкости и прозрачности окружающихъ его стѣнокъ раковинки.

Протоплазма образуетъ нѣсколько тонкихъ эпиподій. Послѣднія длинныя, широкія, пальцевидныя. Двѣ или нѣсколько сократительныхъ вакуолей.

Ядеръ одно или два, каждое съ однимъ центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Различаютъ 2 вида:

Раковина въ видѣ часового стекла . . . . . 1. Pseud. patella.
Раковина въ видѣ нѣсколько сплющеннаго шара . . 2. Pseud. arcelloides

1. Pseudochlamys patella Claparède et Lachmann.

Claparède et Lachmann **1860—61**, стр. 443, табл. XXII рис. 5.

Hertwig u Lesser **1874**, стр. 100—103, табл. III, рис. 1.

Schulze F. E. **1875**, стр. 332—334, табл. XVIII, рис. 7—14.

Archer **1877**, стр. 107—110, табл. VIII, рис. 1—3.

Penard **1890** (?) стр. 192, табл. XI, рис. 73—79; **1902**, стр. 180—184, рис. стр. 181; **1903**, стр. 254—255, рис. стр. 255.

Blochmann **1895**, стр. 15, табл. I, рис. 11.

Francé **1897**, стр. 7.

Scourfield **1897**, стр. 788.

Аверинцевъ **1901**, стр. 211.

Раковинка *Ps. patella* имѣетъ форму часового стекла. Нижняя, ротовая ея сторона, вопреки описанію Claparède и Lachmann'a, оказывается затянутой тонкой, на видъ безструктурной пленкой, оставляющей только небольшое центральное отверстіе для выхода псевдоподій и представляющей собой непосредственное продолженіе верхней стѣнки раковинки. Наибольшей густоты окраска раковинки достигаетъ въ центрѣ ея апикальной стороны.

Обычно наблюдается одна большая псевдоподія, при помощи которой корненожка захватываетъ пищу и довольно быстро, какъ бы скользя, передвигается по субстрату. Сократительныхъ вакуолей нѣсколько.

Ядро одно.

F. E Schulze, а за нимъ Penard наблюдали закручиваніе краевъ раковинки, что доказываетъ ея гибкость, каковой мы не наблюдаемъ у *Pyxidicula*, куда, на первый взглядъ, возможно отнести *Ps. patella*.

Penard (1903) описалъ, какъ разновидность *Pseudochlamys patella var. arctica*—форму, поверхность раковинки которой покрыта слегка вогнутыми многоугольниками.

Діаметръ раковинки *P. patella*=0,036—0,050 *mm*.

Hab. Озера.

Америка, Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ.).

* 2. ? *Pseudochlamys arcelloides Penard.*

Penard **1904**, стр. 408—410, рис. стр. 409.

Тонкая, безцвѣтная или желтоватая раковинка имѣетъ форму мѣшка или слегка сплющеннаго шара; стѣнки ея гибки, мѣняютъ свои очертанія и въ поперечномъ разрѣзѣ имѣютъ фестончатый видъ.

Двѣ сократительныхъ вакуоли и два ядра.

Діаметръ раковинки *P. arcelloides*=0,040—0,070 *mm.*
Hab. Пруды.
Европа.

5. Arcella Ehrenberg 1830.

Раковинка въ формѣ колокольчика или диска съ вогнутымъ воронкообразнымъ основаніемъ, въ центрѣ котораго находится ротовое отверстіе. Обыкновенно поперечное сѣченіе раковинки болѣе или менѣе приближается къ окружности, хотя въ иныхъ случаяхъ оно имѣетъ видъ пяти— или шестиугольника съ слегка вогнутыми сторонами и съ закругленными углами. Поверхность раковинки, большею частью, гладкая, но попадаются также экземпляры съ ямками и буграми, а иногда даже шиповидными, коническими, загнутыми отростками, что придаетъ раковинкѣ звѣздчатый видъ.

Особенно характерна структура раковинки, состоящей изъ двухъ слоевъ: внутренняго, въ видѣ тонкой пленочки и наружнаго, представленнаго комплексомъ многоугольныхъ, преимущественно гексогональныхъ призмъ.

Окраска раковинки различна, представляя всѣ оттѣнки желтаго цвѣта отъ совершенно свѣтлаго до темно-коричневаго и даже буро-краснаго, что, вѣроятно, стоитъ въ зависимости, такимъ образомъ, отъ возраста раковинки, а также и отъ химическаго состава окружающей корненожку воды.

Отношеніе между діаметромъ раковинки и діаметромъ ротового отверстія крайне непостоянно: на ряду съ формами, у которыхъ поперечникъ ротового отверстія равенъ $^1/_2$ поперечника раковинки, мы встрѣчаемъ формы, гдѣ діаметръ не превышаетъ $^1/_5$ діаметра раковинки.

Края ротового отверстія то вогнуты внутрь раковинки въ видѣ воронки, то отогнуты наружу или ровно обрѣзаны.

У всѣхъ формъ *Arcella* около края выходного отверстія бываетъ расположено нѣсколько крупныхъ или мелкихъ поръ, подсчетъ которыхъ иногда довольно затруднительно: число ихъ колеблется отъ 6—8 до 100 и болѣе.

Протоплазма далеко не выполняетъ всей полости рако-

винки и образуетъ значительное количество эпиподій, направленныхъ во всѣ стороны. Отдѣльныя протоплазматическія зоны располагаются концентрическими слоями, центръ которыхъ находится въ центрѣ ротового отверстія. Центральный, альвеолярный слой даетъ начало псевдоподіямъ, слѣдующій—зернистый служитъ для ассимиляціи и содержитъ, главнымъ образомъ, пищевыя вещества, затѣмъ, третій—наружный, лежащій всего ближе къ раковинкѣ, гомогенный, или околоядерный заключаетъ ядра; въ немъ или на границѣ его и зернистаго слоя находятся сократительныя вакуоли, число которыхъ различно.

Къ характернымъ свойствамъ *Arcella* относится также способность выдѣлять пузырьки газа (CO_2), которые, оставаясь въ протоплазмѣ, измѣняютъ удѣльный вѣсъ корненожки, что, конечно, помогаетъ ей измѣнять свое положеніе относительно окружающихъ предметовъ.

Ядеръ, обыкновено, два, каждое съ однимъ центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ, но бываютъ случаи, когда у *Arcella* мы находимъ 15, 25, 50 и даже болѣе—мелкихъ ядеръ.

Благодаря различію въ ростѣ, значительнымъ варіаціямъ формы и скульптуры раковинки *Arcella*, очень часто приходится разсматривать, какъ одинъ и тотъ же видъ, экземпляры, которые при поверхностномъ наблюденіи представляются чрезвычайно отличными другъ отъ друга: не смотря на такой полиморфизмъ, оказывается, однако, возможнымъ различать слѣдующіе 9 видовъ [1]):

---

[1]) E. Daday въ своей только что появившейся работѣ „Untersuchungen uber die Süsswasser-Mikrofauna Paraguays“ (Zoologica, тетрадь 44, 1905), съ которой я имѣлъ возможность познакомиться только во время печатанія настоящей монографіи, между прочимъ, описалъ два новыхъ вида Arcella, именно, A. rota (стр. 9—10, табл. I, рис. 1—5) и A. marginata (стр. 10—11, табл. I, рис. 6—8); къ сожалѣнію, намъ остается неизвѣстнымъ какъ форма псевдоподій, такъ и число и строеніе ядеръ у этихъ двухъ видовъ; структура ихъ раковинокъ тоже пока изучена настолько несовершенно, что для меня является крайне сомнительнымъ, имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ настоящими Arcella, или же эти двѣ формы должны быть отнесены къ новому роду.

- Раковинка безъ отростковъ.
  - Вышина раковинки никогда не превышаетъ діаметра ея основанія.
    - Вышина раковинки больше діаметра ея ротовой стороны.
      - Верхушка раковинки округлена . . . 2. A. notata.
      - Верхушка раковинки заострена . . . 3. A. apicata.
    - Діаметръ раковинки превышаетъ ея высоту въ три и болѣе раза. 4. A. discoides.
    - Діаметръ раковинки не превышаетъ ея высоты болѣе, чѣмъ въ два раза.
      - Поръ вокругъ ротового отверстія нѣтъ.
        - Поперечникъ раковинки больше діаметра ея ротовой стороны (раковинка расширяется по направленію отъ основанія къ верхушкѣ) . . . 5. A. hemisphaerica
        - Поперечникъ раковинки совпадаетъ съ діаметромъ ея ротовой стороны.
          - Поперечное сѣченіе раковинки имѣетъ форму пяти—или шестиугольника . . . . 6. A. angulosa.
          - Поперечное сѣченіе раковинки не имѣетъ пяти — или шестиугольной формы . . . 7. A. vulgaris.
      - Вокругъ ротового отверстія нѣсколько поръ.
        - Поперечникъ раковинки совпадаетъ съ діаметромъ ея ротовой стороны . . . . . 8. A. artocrea.
        - Поперечникъ раковинки больше діаметра ея ротовой стороны . . . . 9. A. arenaria

1. *Arcella dentata Ehrenberg.*

Ehrenberg **1830**, стр. 40; **1838** (pp.), стр. 134, табл. IX. рис. 7a.

Leidy **1879**, стр. 177—178, табл. XXX, рис. 10—19.

Taránek **1881**, стр. 225.

Blochmann **1895**, стр. 15.

Francé **1897**, стр. 7.

Hempel **1898**, стр. 318.

Аверинцевъ **1901**, стр. 236.

Зыковъ **1903**, стр. 15.

Synon.: Arcella stellaris Perty **1849**, стр. 126.

» » Penard **1902**, стр. 410—412, рис. стр. 411.

» *stellata* Ehrenberg **1854**, стр. 192.

Раковинка правильная, съ нѣсколькими полыми, коническими, иногда слегка загнутыми, отходящими въ стороны отъ ея основанія зубцами, что придаетъ ей форму звѣзды; длина этихъ зубцовъ различна: обыкновенно, они довольно длинны и хорошо отдѣляются отъ главной, центральной части раковинки; иногда же они едва замѣтны. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ случаяхъ на поверхности раковинки наблюдаются особыя, слегка приподнятыя ребра, расходящіяся отъ ея центра къ зубцамъ. Нижняя, ротовая поверхность раковинки вогнута. Призмочки наружнаго слоя раковинки значительно меньшей величины, чѣмъ у *A. vulgaris*. Большое ротовое отверстіе безъ воротничка, но, обыкновенно, окружено кольцомъ мелкихъ, еле замѣтныхъ поръ.

Ядеръ два.

Сократительныхъ вакуолей нѣсколько.

Довольно рѣдкій видъ.

Діаметръ раковинки *A. dentata* = 0,130—0,180 *mm.*

Hab. Пруды, озера, ручьи.

Австралія, Азія, Америка, Европа (Россія—Московская, Новгородская, Петербургская, Саратовская, Тверская губ.).

2. *Arcella mitrata* Leidy.

Leidy **1876**, стр. 56; **1879**, стр. 175—176, табл. XXIX.
Taranek **1881**, стр. 225.
Blochmann **1895**, стр. 15.
Schaudinn **1898**, стр. 7.
Анерининцевъ **1901**, стр. 211.
West **1901**, стр. 315.
Penard **1902**, стр. 576, рис. 8, стр. 572.
Зиновъ **1903**, стр. 15.
Synon.: ? Arcella globosa Archer **1868**, стр. 69.

Высокая, удлиненно-шаровидная или многогранная, съ выдающимися ребрами раковинка.

Ротовое отверстіе помѣщается въ центрѣ сильно вогнутой плоской поверхности раковинки и обычно оторочено небольшимъ, отогнутымъ наружу воротничкомъ.

Діаметръ ротовой стороны меньше наибольшаго діаметра раковинки, такъ какъ эта послѣдняя слегка расширена у вершины и съужается по мѣрѣ приближенія къ отверстію для выхода псевдоподій; при этомъ высота раковинки больше ея поперечника.

Протоплазма образуетъ множество довольно длинныхъ, иногда вѣтвящихся эвиподій.

Два ядра.

Рѣдкій видъ.

Высота раковинки *A. mitrata* — 0,100—0,180 *mm.*; діаметръ ея ротовой стороны 0,085—0,170 *mm.*

Hab. Пруды, болотистые водоемы.

Америка, Африка, Европа (Россія — Московская, Новгородская, Саратовская губ.).

* 3. *Arcella apicata* Schaudinn.

Schaudinn **1898**, стр. 7—8, табл. рис. 1—4.

Высокая, измѣнчивой формы раковинка всегда заострена на макушкѣ, чѣмъ она особенно отличается отъ близкой къ

ней *A. mitrata*. Отверстіе для выхода псевдоподій помѣщается на нижней, обыкновенно, нѣсколько вогнутой внутрь сторонѣ раковинки, при чемъ края его или отогнуты наружу, или, напротивъ, слегка загибаются внутрь.

Наиболѣе характерна для даннаго вида микроструктура раковинки, которая состоитъ изъ отдѣльныхъ призмъ (діам. ихъ = 0,002—0,003 *mm.*), отдѣленныхъ другъ отъ друга промежуточнымъ веществомъ съ ясно пѣнистой структурой. Ячеи этого послѣдняго вещества очень малы (діам. ихъ = 0,0005—0,0008 *mm.*) и располагаются въ одинъ рядъ вокругъ большихъ призмъ, на подобіе альвеолярнаго слоя.

Протоплазма, конечно, не выполняетъ сплошь всей полости раковинки и прикрѣпляется къ стѣнкамъ послѣдней при помощи нѣсколькихъ эпиподій.

Ядеръ, обычной пузыревидной формы,—2 или много (до 14); хотя, между прочимъ, Schaudinn нашелъ также нѣсколько экземпляровъ этой *Arcella* съ однимъ ядромъ.

Высота раковинки *A. apicata* = 0,100—0,130 *mm.*; наибольшій діаметръ ея = 0,052—0,076 *mm.*

Африка.

4. *Arcella discoides Ehrenberg.*

Ehrenberg **1843**, стр. 139; **1871**, стр. 259, табл. III, рис. 1.

Leidy **1879** (pp.), стр. 173—175, табл. XXVIII, рис. 14—31.

Penard **1890**, стр. 153, табл. V, рис. 70—74; **1902**, стр. 402—404, рис. стр. 403.

Levander **1894**, стр. 13.

Schaudinn **1898**, стр. 6—7.

Аверинцевъ **1901**, стр. 211.

Lagerheim **1901**, стр. 506.

West **1901**, стр. 314.

Synon.: *Arcella polypora* Penard **1890**, стр. 156, табл. VI, рис. 2—9; **1902**, стр. 408—410, рис. стр. 409.

Arcella vulgaris var. discoides Hempel **1898**, стр. 318.

Большая, правильная раковинка съ сильно укороченной главной осью; діаметръ ея превосходитъ высоту въ три и болѣе раза.

Значительной величины ротовое отверстіе находится въ центрѣ слегка вогнутой, нижней стороны раковинки, лишено перегородочка и окружено кольцомъ мелкихъ, трудно замѣтныхъ поръ. Діаметръ ротового отверстія равенъ, приблизительно, $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ діаметра раковинки.

Протоплазма образуетъ большое число короткихъ эпиподій. Сократительныхъ вакуолей множество. Ядеръ во время вегетативнаго періода, какъ и у другихъ видовъ A., два.

Я не могу согласиться съ Penard'омъ, видящимъ въ *A. polypora* особый, самостоятельный видъ, такъ какъ иногда находилъ многоядерныхъ *Arcella*, у которыхъ діаметръ ротового отверстія равнялся 0,3 діаметра раковинки (діам. раковинки 0,200 *mm.*, діам. ротового отверстія 0,060 *mm.*), и въ то же время находилъ экземпляры съ 2-мя ядрами, у которыхъ діаметръ ротового отверстія былъ равенъ 0,4—0,5 діам. раковинки (діам. раковинки 0,195 *mm.*, діам. ротового отверстія 0,097 *mm.*; діам. раковинки 0,265 *mm.*, діам. ротового отверстія 0,134 *mm.*; діам. раковинки 0,126 *mm.*, діам. ротового отверстія 0,052 *mm.*).

Я не только встрѣчалъ экземпляры *Arcella discoides* съ 4-мя, 6-ю, 8-ю и 25-ю ядрами, но даже два раза находилъ съ 18-ю и 53-мя ядрами, что, конечно, стоитъ въ связи съ періодомъ ихъ размноженія.

Очень часто мнѣ приходилось наблюдать въ *A. discoides* значительное число пузырьковъ газа.

Какъ и раньше уже мной было замѣчено, этотъ видъ, главнымъ образомъ, встрѣчается въ текучихъ водахъ. Для того, чтобы рѣшить, не представляетъ ли онъ разновидности *A. vulgaris*, измѣнившейся подъ вліяніемъ особыхъ условій существованія,—въ настоящее время не имѣется достаточно данныхъ.

Діаметръ раковинки *A. discoides* = 0,100—0,270 *mm.*

Hab. Ручьи, рѣчки, иногда озера и пруды.

Австралія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Московская, Новгородская губ., Финляндія). Этотъ видъ

найденъ также въ шведскихъ торфяниковыхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

5. *Arcella hemisphaerica Perty.*

Perty **1852**, стр. 186, табл. IX, рис. 5.

Penard **1890**, стр. 153, табл. V, рис. 93—95; **1902**, стр. 400, рис. стр. 400.

Lagerheim **1901**, стр. 506—507.

Раковинка полушаровидная, правильная, слегка съуживающаяся по направленію къ ротовой сторонѣ, такъ что діаметръ этой послѣдней меньше наибольшаго діаметра раковинки.

Ротовое отверстіе снабжено небольшимъ, отогнутымъ наружу воротничкомъ и находится въ центрѣ воронкообразно-вогнутой нижней стороны раковинки. Діаметръ ротового отверстія равенъ $^1/_4$—$^1/_5$ части діаметра ротовой стороны.

Иногда, повидимому, встрѣчаются экземпляры *A. hemisphaerica*, поверхность раковинки которыхъ покрыта небольшими правильными выпуклостями.

Раковинка *A. hemisphaerica* небольшая; діаметръ ея = 0,030—0,050 *mm.*

Hab. Пруды, сфагновыя болота.

Европа (Россія—Архангельская губ.). Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ торфяниковыхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

6. *Arcella angulosa Perty.*

Perty **1852**, стр. 186.

Аверинцевъ **1901**, стр. 211.

Зыковъ **1903**, стр. 14.

Synon.: Arcella dentata (pp) Ehrenberg **1838**, стр. 134, табл. IX, рис. 7 (искл. 7a).

Arcella costata Ehrenberg **1847**, стр. 442, табл. I, рис. 52.

» » Penard **1902**, стр. 401—402, рис. стр. 401.

Arcella vulgaris var. angulosa Leidy **1879**, стр. 171, табл. XXVIII, рис. 8—13
? » » Penard **1890**, стр. 152, табл. V, рис. 67—69.
» » » » Levander **1894**, стр. 13.
» » » » Schaudinn **1898**, стр. 6.
» » » » Hempel **1898**, стр. 318.
» » » » Lagerheim **1901**, стр. 506.

Раковинка отличается отъ прочихъ видовъ тѣмъ, что представляетъ собой не отрѣзокъ шара, а усѣченную призму: если сквозь разрѣзъ ея, перпендикулярный главной оси, имѣетъ форму пяти- или шестиугольника съ округлыми углами и слегка вогнутыми внутрь сторонами; вмѣстѣ съ этимъ верхняя часть раковинки представляетъ слегка выпуклый многоугольникъ, тогда какъ основаніе ея имѣетъ форму круга и сильно вогнуто внутрь.

Небольшое ротовое отверстіе лишено воротничка.

Діаметръ раковинки *A. angulosa* = 0,050—0,080 *mm.*

Мѣст. Пруды и сфагновыя болота.

Америка, Африка, Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ., Финляндія). Этотъ видъ встрѣчается уже въ ископаемыхъ отложеніяхъ атлантическаго періода Швеціи.

7. *Arcella vulgaris Ehrenberg.*

Ehrenberg **1830**, стр. 40, 53, 61, 69, 70, 75, табл. I, рис. 6.
Мережковскій **1878**, стр. 115, табл. I, рис. 18, 19.
Leidy **1879** (pp), стр. 170 — 173, табл. XXVII, табл. XXVIII, рис. 1.
Vejdovsky **1880**, стр. 138.
Cztanek **1881**, стр. 225.
Maggi **1888**, стр. 309.
Penard **1890**, стр. 151—152, табл. V, рис. 55—66; табл. стр. 399—400, рис. стр. 398.
Шешаковъ **1893**, стр. 6.
Levander **1894** (pp), стр. 12—13.

Blochmann **1895**, стр. 15.
Francé **1897**, стр. 7.
Hempel **1898**, стр. 318.
Schaudinn **1898**, стр. 6.
Аверинцевъ **1901**, стр. 211.
Lagerheim **1901**, стр. 505—506.
West **1901**, стр. 314.
Зыковъ **1903**, стр. 14.
Synon.: Arcella viridis Perty **1852**, стр. 186.
» » Maggi **1879**, стр. 316.
Arcella gibbosa Penard **1890**, стр. 155, табл. V, рис. 96—99, табл. VI, рис. 1.
» » Levander **1901**. стр. 7.

Раковинка округлой формы, сильно варьирующая по величинѣ. Поверхность ея то гладкая, то, напротивъ, покрыта небольшими округлыми выпуклостями или вдавленіями; это послѣднее обстоятельство послужило, между прочимъ, Penard'у поводомъ выдѣлить формы съ не гладкой поверхностью раковинки въ особый видъ—*A. gibbosa*. Но какъ я уже указывалъ раньше (**1901**), мнѣ попадались иногда экземпляры конъюгировавшихъ *A. vulgaris* и *A. gibbosa*, такъ что эта послѣдняя представляетъ собой, конечно, только разновидность *A. vulgaris*; это мнѣніе позднѣе было признано также и Penard'омъ.

Ротовое отверстіе въ центрѣ воронкообразно-вогнутой нижней поверхности раковинки, безъ воротничка.

Діаметръ раковинки *A. vulgaris* = 0,070—0,150 mm. [1].

Hab. Озера, пруды, ручьи и пр. (Встрѣчается также въ солоноватыхъ водоемахъ и въ моряхъ).

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Вологодская, Лифляндская, Московская, Новгород-

[1]) Описанная Schaudinn'омъ (**1898**, стр. 6) одноядерная, очень маленькая разновидность A. vulgaris var. minima (діам. раков. = 0,025—0,037 mm.) представляетъ или чисто тропическую разновидность, такъ какъ—по моему мнѣнію—вообще всѣ формы корненожекъ жаркихъ странъ меньше таковыхъ же формъ, находимыхъ въ умѣренномъ и холодномъ поясахъ, или же является молодой Arcella, образовавшейся послѣ копуляціи гаметъ.

[illegible] Олонецкая, Петербургская, Саратовская, Тверская губ., [illegible]).

[illegible] видъ также былъ найденъ въ шведскихъ торфяниковыхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

8. Arcella artocrea Leidy.

Leidy **1876**, стр. 57; **1879**, стр. 178—179, табл. XXX. [illegible] 1—9.

West **1901**, стр. 315.

Penard **1902**, стр. 404—406, рис. стр. 405.

Syron.: ? *Arcella discoides (pp)* Leidy **1879**, табл. XXVIII, рис. 33—38.

Arcella catinus Penard **1890**, стр. 154—155, табл. V, рис. 78—92.

» » Lagerheim **1901**, стр. 507.

? *Arcella oblonga* Schaudinn **1898**, стр. 8, табл. рис. 5—7.

Нижняя, вогнутая поверхность раковинки рѣдко имѣетъ [illegible] правильнаго круга; такъ же, какъ и ротовое отверстіе, [illegible]ніе раковинки, обыкновенно, округло-эллиптической и [illegible] неправильной формы. Наружный слой раковинки состоитъ изъ мельчайшихъ призмъ. Поверхность раковинки или [illegible], или же покрыта выпуклостями и ребрышками.

Ротовое отверстіе снабжено воротничкомъ и окружено не[illegible]льнымъ числомъ большихъ поръ.

Діаметръ раковинки *A. artocrea*=0,080—,0,200 mm.

Hab. Сфагновыя болота.

Habit.(?). Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

[illegible] видъ найденъ также въ шведскихъ торфяниковыхъ [illegible]ніяхъ субъ-атлантическаго періода.

9. ? Arcella arenaria Greef.

Greef **1866**, стр. 330, табл. XVIII рис. 16; **1888**, стр. 107.

Penard **1902**, стр. 406—408, рис. стр. 406; **1903** стр. 258.

Synon.: Arcella aureola Maggi **1888**, стр. 310, таб. рис. 4.
Arcella microstoma Penard **1890**, стр. 154, табл. V, рис. 75—77.
» » Levander **1901**, стр. 7.
» » Lagerheim **1901**, стр. 507.
? *Arcella artocrea* Scourfield **1897**, стр. 788.

Раковинка слегка расширяется по направленію отъ нижней, ротовой поверхности къ средней части и, затѣмъ, постепенно съужается по направленію къ верхушкѣ. Поверхность ея или гладкая, или шишковатая; структура наружнаго слоя раковинки различима съ большимъ трудомъ. Ротовое отверстіе иногда окружено небольшимъ воротничкомъ и кольцомъ мельчайшихъ, еле замѣтныхъ поръ.

Широкія, округло-зубчатыя, пластинчатыя псевдоподіи.

Едва-ли этотъ видъ можетъ считаться вполнѣ самостоятельнымъ, такъ какъ уже Greef (1888) нашелъ всѣ переходы между типичными *A. arenaria* и *A. vulgaris*.

Діаметръ раковинки A. *arenaria*=0,060—0,130 mm.

Hab. Мохъ.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ торфяниковыхъ отложеніяхъ антлантическаго періода.

2. Сем. Difflugina.

Раковинка представителей сем. *Difflugina* состоитъ или изъ одного только слоя безструктурнаго, стекловиднаго органическаго вещества, или, наоборотъ, двуслойна, при чемъ верхній слой ея составленъ изъ песчинокъ и скорлупокъ діатомовыхъ водорослей, а также изъ пластинокъ неправильной или бисквитообразной и бобовидной формы.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда раковинка наиболѣе примитивна, толстымъ слоемъ песчинокъ покрыта только ея верхняя, апикальная сторона, тогда какъ на противоположной, ротовой сторонѣ слой песчинокъ совершенно отсутствуетъ.

По большей части, среди *Difflugina* встрѣчаются формы съ монаксонной раковинкой; однако, благодаря спиральному

[illegible]ниманію этой послѣдней или вслѣдствіе перемѣщенія рото-[illegible]отверстія и неравномѣрнаго роста апикальной стороны, [illegible] также рядъ формъ съ раковинкой билатерально—[illegible]строчной, при чемъ можно найти постепенные переходы [illegible] тѣми и другими.

[illegible] отверстіе раковинки или въ формѣ круга, или [illegible] лопастную форму; иногда оно какъ бы оторочено во-[illegible]чномъ, края котораго то прямо срѣзаны, то отогнуты [illegible] или напротивъ, внутрь. Края отверстія у нѣкоторыхъ [illegible] загибаются внутрь раковинки, образуя родъ внутрен-[illegible] воротничка, въ нѣкоторыхъ случаяхъ сростающагося мѣ-[illegible] со стѣнками раковинки. Кромѣ воротничка, иногда у *Difflugina* мы встрѣчаемся съ особымъ образованіемъ, нося-[illegible] названіе діафрагмы и разгораживающимъ полость ра-[illegible] на двѣ части: бо́льшую верхнюю или верхушечную [illegible] нижнюю или ротовую. Конечно, эта діафрагма [illegible] однимъ или двумя отверстіями, необходимыми [illegible] протоплазмы наружу въ видѣ псевдоподій.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки и обра-[illegible] различное число тонкихъ эпиподій, направляющихся къ [illegible] этой послѣдней. Псевдоподіи лопастныя или пальце-[illegible]. Сократительныхъ вакуолей одна или двѣ. Ядра ша-[illegible] или, въ рѣдкихъ случаяхъ, имѣютъ форму эллипсои-[illegible] вращенія. Обыкновенно, у представителей сем. *Difflugina* [illegible] одно, хотя встрѣчаются также виды съ двумя и даже со [illegible] ядрами.

Пища, по большей части, состоитъ изъ водорослей и *Fla-[illegible]ata*.

Семейство *Difflugina* было впервые установлено Stein'омъ [illegible] позднѣе составляющіе его рода были соединены вмѣ-[illegible] родами семейства *Arcellina*. Въ виду совершенно раз-[illegible] характера раковинокъ у представителей этихъ двухъ [illegible], я нахожу возможнымъ опять возстановить сем. *Difflugina*, къ которому и отнесены мной слѣдующіе 8 родовъ:

Таблица для опредѣленія родовъ сем. Difflugina.

- Раковина состоитъ только изъ органическаго вещества.
  - Поперечное сѣченіе раковинки имѣетъ форму шестиугольника . . . . . 1. Sexangularia.
  - Поперечное сѣченіе раковинки имѣетъ форму окружности . . . . . 2. Leptochlamys.
- Раковина покрыта слоемъ песчинокъ, скорлупокъ водорослей или пластинокъ.
  - Раковина покрыта песчинками только на аникальной сторонѣ; ротовая же ея сторона состоитъ изъ тоненькой пленочки органическаго вещества . . . . . 3. Diplochlamys.
  - Раковина по всей своей поверхности покрыта песчинками или др. т. п. образованіями.
    - Раковина снабжена внутри діафрагмой изъ органическаго вещества съ однимъ или двумя отверстіями для выхода псевдоподій . . . . . 4. Pontigulasia.
    - Раковина безъ діафрагмы.
      - Раковина спирально-завернута . . . . . 5. Lecquereusia.
      - Раковина незавернута спирально.
        - Раковина съ наружнымъ воротничкомъ изъ песчинокъ, края котораго слегка загнуты внутрь; воротничекъ прикрѣпленъ нѣсколько отступя отъ края ротового отверстія . . . . . 6. Cucurbitella.
        - Раковина или безъ наружнаго воротничка, или, если онъ есть, то края его не загнуты внутрь.
          - Края ротового отверстія не загибаются внутрь раковинки . . . . . 7. Difflugia.
          - Края ротового отверстія загибаются далеко внутрь раковинки, образуя какъ бы внутренній воротничекъ . . 8. Centropyxis.

1. Sexangularia nov. gen.

Небольшая, однослойная, стекловидная раковинка *Sexangularia*—грушевидной формы, съ широко-округленной верхушкой, постепенно съужается по направленію къ ротовому отверстію и имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ видъ довольно правильнаго шестиугольника съ слегка закругленными углами. Ротовое отверстіе имѣетъ форму круга, такъ какъ, по мѣрѣ приближенія ко рту, поперечное сѣченіе раковинки принимаетъ форму окружности.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки и прикрѣпляется къ ней при помощи нѣсколькихъ короткихъ псевдоподій. Благодаря прозрачности раковинки, при большихъ увеличеніяхъ хорошо видны три протоплазматическія зоны: околоядерная, дающая начало псевдоподіямъ, зернистая, содержащая пищевыя частицы и экскреторныя зерна и, наконецъ, околоядерная, мелкозернистая, сильно окрашивающаяся благодаря присутствію хроматина. Псевдоподіи широкія, лопастныя; число ихъ незначительно (2—3). Одна сократительная вакуоль на границѣ протоплазматическихъ зонъ—зернистой и околоядерной.

Одно шаровидное ядро съ однимъ центральнымъ ложнымъ вторичнымъ.

Единственный видъ:

1. Sexangularia parvula nov. spec.

Synon.: ? *Difflugia minutissima* Penard **1904**, стр. 410—413, рис. стр. 411, табл. V, рис. 65, 66.

См. признаки рода.

Длина раковинки *Sexangularia parvula*=0,12—0,18 *mm.*

Hab. Болота.

Россія (Архангельская губ.).

Не смотря на различія въ формѣ продольнаго сѣченія раковинки и въ формѣ ротового отверстія, въ положеніи вакуоли, числѣ псевдоподій,—описанная Penard'омъ *D. minutissima* представляетъ или тотъ же самый, или, въ крайнемъ случаѣ, другой видъ *Sexangularia*.

2. Leptochlamys West 1901.

Яйцевидная, тонкая, прозрачная и безструктурная раковинка *Leptochlamys* слегка съуживается по направленію къ ротовому отверстію, при чемъ форма ея, по большей части, слегка асимметрична, такъ какъ правая и лѣвая половины раковинки немного отличаются одна отъ другой по степени выгнутости ихъ, и края ротового отверстія, обыкновенно, срѣзаны немного наискось относительно продольной оси раковинки. Поперечное сѣченіе этой послѣдней имѣетъ форму окружности и ту же форму имѣетъ и ея выходное, ротовое отверстіе.

Протоплазма выполняетъ сплошь всю полость раковинки и образуетъ всего только одну очень широкую и иногда слегка какъ бы раздваивающуюся на концѣ псевдоподію.

Сократительныхъ вакуолей вовсе не наблюдалось (?).

Ядро помѣщается ближе къ верхушечной части раковинки и представляетъ собой эллипсоидъ вращенія съ массой мелкихъ хроматиновыхъ зернышекъ внутри.

Единственный видъ:

* 1. *Leptochlamys ampullacea West.*

West **1901**, стр. 325—327, табл. XXIX, рис. 23—26.

См. признаки рода.

Длина раковинки *L. ampullacea*=0,048—0,055 *mm.*; діаметръ ея=0,036—0,040 *mm.*

Европа.

3. Diplochlamys Greef 1888.

Раковинка *D.* состоитъ изъ двухъ какъ бы вложенныхъ одна въ другую частей. Наружная часть ея, или, лучше сказать, наружный слой имѣетъ форму полаго полушара и образованъ изъ песчинокъ и тому подобныхъ элементовъ, склеенныхъ органическимъ цементомъ; внутренній прозрачный, желтоватый слой состоитъ изъ органическаго вещества, и въ немъ можно различать двѣ части: апикальную и оральную. Первая,

[illegible] плотная, имѣетъ такую же форму, какъ и покрывающій [illegible] образованный изъ песчинокъ слой,—оральная же, [illegible] часть представляетъ тонкую, гибкую пленчатую обо- [illegible] въ видѣ каймы различной ширины, не покрытую [illegible] песчинокъ и окружающую широкое выходное или ро- [illegible] отверстіе.

Форма этого послѣдняго измѣнчива.

Протоплазма прикрѣпляется къ раковинкѣ при помощи [illegible] числа короткихъ эпиподій.

Короткія лопастныя псевдоподіи наблюдаются крайне рѣдко.

[illegible] нѣсколько сократительныхъ вакуолей.

Ядро или одно, или много (?); каждое съ однимъ или [illegible] ложными ядрышками.

Единственный видъ:

* 1. *Diplochlamys leidyi Greef.*

Greef 1888, стр. 104—106.

Synon.: ? *Parmulina cyathus* Penard **1902**, стр. 207—208, рис. стр. 207.

?? *Amoeba obtecta* Gruber **1883**, стр. 54—56, табл. II, рис. 12—16.

?? *Parmulina obtecta* Penard **1902**, стр. 209—210, рис. стр. 209.

[illegible] признаки рода.

Діаметръ раковинки *D. leidyi*=0,030—0,060 *mm.*

Hab. Мохъ.

Европа.

4. Pontigulasia Rhumbler 1896.

Раковинка съ перваго взгляда напоминаетъ *Difflugia*, отъ [illegible] отличается только присутствіемъ особой пластинки [illegible] перемычки, или діафрагмы, проходящей внутри рако- [illegible] ближе къ ротовому отверстію, перпендикулярно къ главной оси и лучше всего различимой въ томъ случаѣ, [illegible] перепонка оріентирована такъ, что выходное отверстіе раковинки направлено вверхъ, къ объективу микроскопа;

при разсматриваніи же *Pontigulasia* сбоку, можно только видѣть темную полоску, представляющую собой оптическое сѣченіе упомянутой перемычки. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ эта послѣдняя прикрѣпляется къ стѣнкамъ раковинки, въ нихъ замѣчается довольно глубокая борозда, отдѣляющая главную часть раковинки отъ шейки или горлышка, иногда достигающаго значительнаго обособленія.

Длина шейки довольна велика и не рѣдко достигаетъ $^1/_2$ и больше длины основной части раковинки.

Поверхность раковинки покрыта песчинками или скорлупками діатомовыхъ водорослей, а тонкая, съужающаяся въ срединѣ перемычка состоитъ изъ псевдо-хитина съ примѣсью мельчайшихъ зеренъ кварца.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и образуетъ нѣсколько эпиподій. Кромѣ пищевыхъ частицъ, экскреторныхъ зеренъ и т. п. образованій, въ протоплазмѣ иногда попадаются зоохлореллы. Запасной матеріалъ для постройки новой—дочерней раковинки всегда накопляется снаружи, у ротового отверстія. Нѣсколько длинныхъ псевдоподій, иногда принимающихъ пластинчатую, лопастную форму, на подобіе оленьихъ роговъ.

Ядро шарообразное съ нѣсколькими небольшими ложными ядрышками.

Размноженіе и инцистированіе не наблюдалось.

Различаютъ 5 видовъ:

Шейка отдѣляется отъ остальной раковинки хорошо замѣтной бороздкой.	Въ діафрагмѣ, у основанія шейки одно отверстіе.	Отверстіе эксцентрично; кромѣ него, замѣтны еще 3 другихъ, затянутыхъ тонкой пленкой	1. P. spectabilis
		Отверстіе въ центрѣ діафрагмы; признаковъ существованія другихъ отверстій нѣтъ	2. P. bryophila.
	Въ діафрагмѣ, у основанія шейки всегда два отверстія, такъ что діафрагма представляется въ видѣ перемычки.	Ротовое отверстіе не на продолженіи главной оси раковинки; шейка изогнута	3. P. spiralis.
		Ротовое отверстіе на продолженіи главной оси раковинки; шейка прямая . .	4. P. incisa.
Шейка не отдѣляется отъ остальной раковинки бородкой			5. P. compressa.

1. *Pontigulasia spectabilis Penard.*

Penard **1902**, стр. 318—322, рис. стр. 319.
Synon.: Difflugia pyriformis var. ras Leidy **1879**, стр. 98—104, табл. XII, рис. 2—9, табл. XIX, рис. 24—26.
» » » » Penard **1890**, стр. 137, табл. III, рис. 39—41.
» » » » Schaudinn **1898**, стр. 9.
» » » » Аверинцевъ **1901**, стр. 212.
» » » » West **1901**, стр. 318.

Болѣе или менѣе правильная, почти совершенно не сплющенная раковинка покрыта небольшими песчинками, между которыми, обыкновенно, выдаются своими размѣрами два или три обломочка, расположенные на границѣ между главной—большой частью раковинки и ея шейкой; эта граница рѣзко обозначена довольно глубокой бороздкой, не представляющей, конечно, правильнаго круга, такъ какъ шейка съ одной стороны раковинки выступаетъ нѣсколько впередъ и ея основаніе образуетъ здѣсь острый, выдающійся уголъ. Строго говоря, въ силу этого признака, раковинку *P. spectabilis* слѣдовало бы разсматривать, какъ билатерально-симметричную, но, благодаря отсутствію этого признака и незначительной величинѣ описаннаго уклоненія въ сравненіи, напримѣръ, хотя бы съ *P. bigibbosa*,—можно смѣло не придавать такой структурѣ раковины систематическаго значенія.

Наиболѣе характерна для этого вида діафрагма съ однимъ эксцентрическимъ отверстіемъ для выхода протоплазмы и съ обычными слѣдами трехъ другихъ отверстій, затянутыхъ тонкой пленочкой органическаго вещества. Края отверстія въ діафрагмѣ нѣсколько приподняты вверхъ, по направленію ко рту и образуютъ родъ внутренней коротенькой трубочки [1]).

---

[1]) Вотъ именемъ *Pontigulasia bigibbosa (synon.: Difflugia pyriformis var. bigibbosa* Penard **1899**, стр. 26—27, табл. II, рис. 10)

Длина раковинки *P. spectabilis*=0,125—0,175 *mm.*

Hab. Озера, пруды и пр.

Австралія. Америка. Африка. Европа (Россія—Московская, Новгородская губ.).

*2? *Pontigulasia bryophila Penard.*

Penard **1902**, стр. 324—325, рис. стр. 324.

Раковинка удлиненная, не сжатая,—съ длинной шейкой, отграниченной отъ остальной поверхности правильнымъ углубленіемъ, проходящимъ вокругъ всей раковинки. Главная ось раковинки слегка изогнута, такъ что эта послѣдняя билатерально-симметрична.

Въ центрѣ діафрагмы, отграничивающей полость шейки отъ остальной полости раковинки, имѣется небольшое круглое отверстіе для выхода псевдоподій, при чемъ его края приподняты вверхъ, по направленію къ ротовому отверстію [1]).

Длина раковинки *P. bryophila*=0,100—0,125 *mm.*

Hab. Озера и болота.

Европа.

3. Pontigulasia spiralis Rhumbler.

Rhumbler **1896**, стр. 105—106, табл. IV, рис. 6, 7, 8.

Penard **1902**, стр. 317—318, рис. стр. 318.

Раковинка *P. spiralis* слегка сжата съ боковъ и снабжена изогнутымъ воротничкомъ, рѣзко отдѣленнымъ отъ остальной ея части довольно глубокой бороздкой; благодаря этому изгибу, ротовое отверстіе не находится на одной прямой линіи съ верхушкой раковинки.

Съ перваго взгляда можно подумать, что мы въ этомъ случаѣ имѣемъ дѣло съ какимъ-нибудь изъ видовъ *Lecquereusia*.

Penard описалъ (**1902**, стр. 322—324, рис. стр. 323) корненожку, представляющую собой, повидимому, озерную, глубинную (донную) форму *P. spectabilis;* для выясненія этого, въ описаніи Penard'а не достаетъ однако, данныхъ.

[1]) Всего вѣроятнѣе, что этотъ видъ слѣдуетъ выдѣлить въ особый, самостоятельный родъ.

[illegible] существованіе діафрагмы, продыравленной двумя от-[illegible] и находящейся у основанія шейки, указываетъ на [illegible] систематическое положеніе описываемой корненожки. [illegible] часто встрѣчаются среди экземпляровъ этого двойниковыя уродства (по Rhumbler'у около 3% всѣхъ [illegible] имъ экземпляровъ).

Длина раковинки *P. spiralis*=0,120—0,150 *mm.*

Lab. Канавы, пруды.

Locus (Россія—Петербургская губ.).

*4. *Pontigulasia incisa Rhumbler.*

Rhumbler **1896**, стр. 105, табл. IV, рис. 5.

Penard **1902**, стр. 315—316, рис. стр. 315.

Synon: *Difflagia elisa* Penard **1893**, стр. 177, табл. III [illegible] 7.

Раковинка очень мало сжата съ боковъ; шейка ея отдѣлена [illegible] бороздкой отъ задней части раковинки.

Діафрагма имѣетъ видъ небольшой довольно тонкой, плос-[illegible] перемычки, по бокамъ которой находятся два большихъ [illegible] для выхода протоплазмы.

Поверхность раковинки покрыта песчинками или скорлупками диатомовыхъ водорослей. На границѣ передней и средней [illegible] раковинки, въ томъ мѣстѣ, гдѣ проходитъ упомянутое [illegible] кольцеобразное, иногда слегка изогнутое по направле-[illegible] по верхушкѣ углубленіе,—между мелкими песчинками [illegible] нѣсколько болѣе крупныхъ обломковъ кварца.

Выходное отверстіе раковинки имѣетъ форму окружности.

Часто въ протоплазмѣ попадаются зоохлореллы.

Длина раковинки *P. incisa*=0,120—0,150 *mm.*

Varietas.

*5. *Pontigulasia compressa Rhumbler.*

Rhumbler **1896**, стр. 105, табл. IV, рис. 13.

Penard **1902**, стр. 316—317, рис. стр. 317.

Сильно сжатая раковинка, значительно съужающаяся по

направленію отъ верхушки къ ротовому отверстію, обыкновенно, покрыта скорлупками діатомовыхъ водорослей.

Той бороздки, которая отдѣляетъ горлышко, или шейку раковинки отъ остальной ея части, здѣсь нѣтъ и лишь на просвѣтленныхъ (гвоздичнымъ масломъ и т. п.) препаратахъ возможно обнаружить присутствіе діафрагмы, которая при обычномъ разсматриваніи раковинки видна только въ оптическомъ разрѣзѣ.

Діафрагма здѣсь имѣетъ видъ узенькаго мостика, по бокамъ котораго находятся два большихъ, круглыхъ отверстія для выхода протоплазмы.

Длина раковинки *P. compressa*=0,110—0,140 *mm*.

Европа.

5. Lecqeureusia Schlumberger 1845.

Билатерально-симметричная раковинка въ формѣ реторты съ болѣе или менѣе обособленной, изогнутой шейкой.

Раковинка двуслойна: внутренній слой ея состоитъ изъ псевдо-хитина, наружный же—или изъ песчинокъ, или же, чаще всего, изъ кремневыхъ образованій, являющихся результатомъ секреторной дѣятельности *Lecqueureusia;* въ этомъ послѣднемъ случаѣ элементы раковинки имѣютъ видъ то округлыхъ, эллиптическихъ, бобовидныхъ или неправильныхъ пластинокъ, то—крайне причудливыхъ вѣтвящихся палочекъ съ неровными краями.

Благодаря присутствію обособленной шейки, мы находимъ у *Lecqueureusia* кромѣ наружнаго, ротового отверстія, еще другое—при переходѣ изъ полости главной части раковинки въ полость шейки, при чемъ это послѣднее отверстіе иной формы и величины, чѣмъ наружное, такъ что со временемъ, вѣроятно, можно будетъ найти рядъ переходныхъ формъ между *Pontigulasia* и *Lecqueureusia*.

Спирально завернутая шейка раковинки, обыкновенно, у своего основанія болѣе или менѣе расширена и изогнута, что даетъ возможность сравнивать ея форму съ формой лебединой шеи.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и [illegible] нѣсколько эпиподій. Кромѣ пищи и выдѣлительныхъ [illegible] въ протоплазмѣ находятся обыкновенно резервныя [illegible] для постройки дочерней раковинки. Псевдоподіи [illegible], обычно достигающія значительной длины.

[illegible] шаровидное ядро съ большимъ числомъ округлыхъ [illegible] величины ложныхъ ядрышекъ.

Инкистированіе происходитъ внутри раковинки. Иногда [illegible] двойниковыя уродства.

Извѣстно 5 видовъ:

[illegible] сильно сжата [illegible] шейка почти [illegible] отъ главной [illegible] раковинки, приложена къ ней одной изъ [illegible] сторонъ.	Шейка цилиндрическая, короткая, съ широкимъ основаніемъ.	1. L. modesta.
	Длинная, узкая шейка безъ широкаго основанія . . .	2. L. angulata.
[illegible] слегка сжата съ боковъ; шейка отдѣ[illegible] раковинки		3. L. spiralis.
[illegible] шаровидная [illegible] съ боковъ; [illegible] главной части раковинки.	Длинная шейка сильно наклонена вбокъ	4. L. epistomium.
	Короткая, широкая шейка отходитъ почти прямо вверхъ	5. L. extranea.

1. *Lecquereusia modesta Rhumbler.*

Rhumbler **1896**, стр. 101, табл. IV, рис. 2.
Leidy **1902**, стр. 329—330, рис. стр. 329.
Synn.: Lecquereusia spiralis (pp) Leidy **1879**, табл. XIX, рис. 23.

Раковинка сильно сжата съ боковъ, съ короткой коническ[illegible], мало отдѣляющейся отъ основной части шейкой, безъ [illegible] изгиба при ея основаніи, что замѣчается у другихъ *L.* [illegible] диафрагмы нѣтъ, и отверстіе при переходѣ изъ [illegible] раковинки въ полость шейки вполнѣ соотвѣтствуетъ [illegible] между наружной стѣнкой шейки и стѣнкой [illegible] части раковинки, къ которой эта послѣдняя прилегаетъ. Раковинка состоитъ изъ эндогенныхъ неправильно округ-

ленныхъ пластинокъ съ болѣе сильно преломляющей свѣтъ внутренней частью.

Такъ какъ иногда попадаются экземпляры *Lecquereusia*, напоминающіе *L. modesta*, раковинка которыхъ покрыта песчинками, а у основанія ихъ шейки въ нѣкоторыхъ случаяхъ, кромѣ того, бываетъ замѣтенъ небольшой перегибъ, то въ такихъ случаяхъ почти невозможно рѣшить, имѣемъ ли мы дѣло съ типичной *L. modesta* или съ *L. spiralis*: всего вѣроятнѣе, что этотъ видъ представляетъ собой ни что иное, какъ довольно характерную разновидность послѣдней.

Длина раковинки *L. modesta* (включая шейку) = 0,120—0,140 *mm*.

Hab. Сфагновыя болота.

Америка. Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ.).

2. *Lecquereusia angulata nov. spec.*

Табл. V, рис. 67, 68.

Неправильная раковинка сильно сжата съ боковъ.

Почти не выдающаяся длинная шейка прилегаетъ одной своей стороной къ поверхности главной части раковинки. Перегиба, напоминающаго выгибъ лебединой шеи, у *L. angulata* нѣтъ, точно такъ же, какъ и у предыдущаго вида.

Поверхность раковинки покрыта удлиненными, эллиптическими или бобовидными пластинками; иногда также встрѣчаются неправильные палочковидные, кремневые элементы.

Въ томъ мѣстѣ, гдѣ находится выходъ изъ полости шейки въ полость раковинки, наружная стѣнка этой послѣдней загибается подъ прямымъ угломъ, что и дало мнѣ поводъ для выбора видового названія описываемой *L.*

Благодаря особому устройству раковинки, здѣсь нельзя примѣнять тотъ способъ обозначенія размѣровъ, который принятъ относительно другихъ видовъ этого рода.

Высота раковинки *L. angulata*, считая отъ вершины прямого угла, образуемаго ея наружной стѣнкой, до наружнаго

[illegible]ного отверстія=0,100—0,145 mm.; наибольшій попереч-[illegible] главной части раковинки, считая отъ вершины того же [illegible]=0,115—0,160 *mm.*

Нав. Сфагновыя болота.

Россія (Архангельская губ.).

3. *Lecquereusia spiralis Ehrenberg spec.*

Taranek **1881**, стр. 228; **1882**, стр. 49 — 54, табл. V, [illegible] 1—17.

Levander **1894**, стр. 19.

Blochmann **1895**, стр. 17, табл. I, рис. 21.

Schaudinn **1898**, стр. 10.

Аверинцевъ **1901**, стр. 214.

West **1901**, стр. 321.

Lagerheim **1901**, стр. 514—515.

Penard **1902**, стр. 326—329, рис. стр. 326.

Синон.: Lecquereusia jurassica Schlumberger **1845**, стр. 255.

» » *(pp)*. Penard **1890**, стр. 156—157, табл. VI, рис. 10, 20? **1893** стр. 179—180, табл. III рис. 10, 12.

Difflugia spiralis Ehrenberg **1840**, стр. 199.

» » Мережковскій **1878**, стр. 112—113 табл. I, рис. 15.

» » Leidy **1879** (pp), стр. 124—128, табл. XXIX, рис. 1—22.

Salpingosphaera buccellaris Коротневъ **1877**, стр. 104.

Раковинка слегка сжата съ боковъ. Шейка, при основаніи которой имѣется довольно значительное расширеніе и выгибъ, напоминающій форму лебединой шеи, рѣзко обособлена отъ задней—главной части раковинки. Эта послѣдняя покрыта [illegible]ружи или песчинками, или же палочковидными, иногда [illegible], кремневыми элементами неправильныхъ очертаній.

Имѣется какъ бы небольшая діафрагма при переходѣ изъ полости раковинки въ полость шейки.

Длина раковинки (считая шейку) *L. spiralis* = 0,100—0,145 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота, заболоченные берега озеръ и пр.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Московская, Новгородская, Олонецкая, Тверская, Петербургская губ).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ отложеніяхъ субъарктическаго періода.

4. *Lecquerensia epistomium Penard.*

Penard **1902**, стр. 331—332, рис. стр. 331.

Synon: Lecquerensia jurassica var. epistomium Penard **1893**, стр. 179—180, табл. III, рис. 11, 13, 14.

Правильная, почти шаровидная раковинка иногда еле замѣтно сжата съ боковъ. Длинная шейка, рѣзко отдѣляющаяся отъ остальной части раковинки, сильно наклонена къ этой послѣдней и сильно вздута при основаніи, при чемъ это вздутіе нѣсколько отклонено назадъ—къ мѣсту перехода шейки въ раковинку.

Поверхность раковинки покрыта небольшими короткими и широкими, округленными, иногда слегка согнутыми кремневыми пластинками.

Ядро съ множествомъ небольшихъ различной величины ложныхъ ядрышекъ.

Длина раковинки *L. epistomium* (считая отъ верхняго, наружнаго края ротового отверстія до наиболѣе удаленной точки противоположной стѣнки раковинки) = 0,150 — 0,170 *mm.*; длина шейки = 0,090—0,100 *mm.*; діаметръ основной части раковинки = 0,100—0,120 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

5. *Lecquereusia extranea nov. spec.*

Табл. V, рис. 69, 70.

Раковинка этого вида, съ одной стороны, напоминаетъ нѣсколько своей формой *L. epistomium*, съ другой,—повидимому, представляетъ собой переходную форму между *Pontigulasia* и *Lecquereusia*.

Основная часть раковинки правильной, почти шаровидной формы; широкая шейка, немного съужающаяся къ верху, расширена у основанія точно такъ же, какъ шейка *L. epistomium* часть же расширенная часть отклонена назадъ—къ главной оси раковинки. Шейка, однако, направлена вверхъ и наружное ротовое отверстіе находится почти на продолженіи главной оси раковинки, такъ что спиральная завернутость раковинки у этого вида выражена крайне слабо.

Раковинка покрыта небольшими, продолговато-округлыми зернами; благодаря тому, что эти послѣдніе сильно утолщены, оптическій разрѣзъ раковинки *L. extranea* представляетъ зубчатую линію, при чемъ каждый фестонъ соотвѣтствуетъ поперечному сѣченію одной изъ покрывающихъ раковинку пластинокъ.

Длина раковинки *L. extranea* (до наружнаго ротового отверстія)=0.170 *mm.*; діаметръ главной части раковинки=0,095 *mm.*; діаметръ ротового отверстія=0,030 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Россія (Архангельская губ.).

6. Cucurbitella Penard 1902.

Раковинка *C.* представляетъ или эллипсоидъ вращенія, или слегка съужена къ переднему, ротовому концу, что придаетъ ей формѣ сходство съ яйцомъ.

Поверхность ея покрыта неправильными, плоскими кремнистыми элементами, что даетъ этому роду большое сходство съ *Difflugia*, отъ которой *C.* отличается особымъ воротничкомъ, окружающимъ ротовое отверстіе. Этотъ воротничекъ такъ же,

какъ и остальная поверхность раковинки, покрытъ кремневыми пластинками; стѣнка его въ продольномъ разрѣзѣ имѣетъ форму полу- или четверти окружности.

При разсматриваніи *C.*, оріентированной подъ микроскопомъ такъ, что ротовой ея полюсъ направленъ прямо къ объективу, легко видѣть ротовое отверстіе, находящееся въ стѣнкѣ раковинки, а также—и наружное отверстіе воротничка. Собственно ротовое отверстіе имѣетъ форму окружности; края его то гладкіе, то неправильно зубчатые, вслѣдствіе выступанія кремневыхъ пластинокъ, составляющихъ стѣнку раковинки.

Воротничекъ прикрѣпляется по круговой линіи, нѣсколько отступя отъ края ротового отверстія. Верхнее наружное отверстіе воротничка по формѣ и величинѣ или вполнѣ соотвѣтствуетъ нижнему, или, напротивъ, нѣсколько больше этого послѣдняго, края его при этомъ изгибаются такъ, что указанное отверстіе принимаетъ четырехъ-лопастную форму.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки и образуетъ нѣсколько длинныхъ, широкихъ эпиподій. Почти всегда удается, особенно на препаратахъ, различить три протоплазматическихъ зоны: околоядерную, зернистую и альвеолярную. Всегда въ протоплазмѣ находятся зоохлореллы. Псевдоподіи длинныя, пальцевидныя.

Шаровидное ядро съ однимъ или нѣсколькими ложными ядрышками.

Различаютъ два вида:

Раковинка яйцевидная; отверстіе воротничка четырехъ-лопастное. . . . . 1. *C. mespiliformis*.

Раковинка въ видѣ эллипсоида вращенія; отверстіе воротничка въ формѣ окружности. . . . . 2. *C. longula*.

1. Cucurbitella mespiliformis Penard.

Penard **1902**, стр. 311—314, рис. стр. 311.

Раковинка яйцевидная.

Ротовое отверстіе помѣщается на съуженномъ концѣ, и края его слегка зубчаты, благодаря выступанію отдѣльныхъ пластинокъ.

Воротничекъ прикрѣпляется въ нѣкоторомъ разстояніи отъ ротового отверстія; нижняя его сторона, прилегающая къ раковинѣ, имѣетъ форму окружности, наружная же—расширена и разделена на 4 лопасти, такъ что наружное выходное отверстіе имѣетъ четырехъ-лопастную форму.

Длина раковинки *C. mespiliformis*=0,125—0,140 *mm.*

Hab. Пруды и т. п. водоемы.

Европа (Россія—Новгородская губ.).

2. *Cucurbitella longula nov. spec.*

Табл. V, рис. 71, 72.

Раковинка представляетъ эллипсоидъ вращенія.

На одномъ изъ ея концовъ находится круглое или слегка сдавленное, овальное ротовое отверстіе, края котораго такъ же, какъ и у *C. mespiliformis*, образованы изъ кремневыхъ пластинокъ, но лишены зубцовъ.

Воротничекъ правильный; какъ нижняя, такъ и верхняя его стороны имѣютъ форму окружности; такъ же, какъ и у воротничекъ *C. mespiliformis*, онъ прикрѣпляется въ нѣкоторомъ разстояніи отъ ротового отверстія и нѣсколько съужается по направленію къ своему внѣшнему краю, такъ что продольное сѣченіе стѣнки воротничка *C. longula* имѣетъ форму четверти окружности.

Въ протоплазмѣ всегда есть зоохлореллы.

Большое шаровидное ядро (діам. 0,025—0,030 *mm.*) съ одним большимъ, центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Длина раковинки *C. longula*=0,100—0,135 *mm.*; ширина=0,085—0,105 *mm.*; высота воротничка=0,015—0,020 *mm.*

Hab. Пруды.

Россія (Новгородская губ.).

7. Difflugia Leclerc 1815.

Раковинка *Difflugia* двуслойна. Наружный слой ея состоитъ изъ песчинокъ, частичекъ ила, скорлупокъ діатомовыхъ водорослей и т. п. образованій, склеенныхъ органическимъ веще-

ствомъ; внутренній же—изъ псевдохитина съ примѣсью кремнезема и иногда—солей желѣза. Составъ верхняго слоя раковинки находится обычно въ прямой зависимости отъ тѣхъ условій, въ какихъ протекаетъ жизнь *Difflugia*, какъ это было доказано блестящими опытами Verworn'a (1888, стр. 457—458), когда *Difflugia*, помѣщенныя въ сосудъ съ толченымъ стекломъ на днѣ, дали начало новымъ недѣлимымъ, раковинки которыхъ состояли сплошь изъ стеклянныхъ обломковъ. Форма раковинки *Difflugia* необычайно разнообразна; мы находимъ здѣсь, обыкновенно, монаксонныя или трехъ-осныя формы съ полярнымъ ротовымъ отверстіемъ то шарообразныя, то удлиненныя, иногда сильно сплющенныя то параллельно главной оси, то, напротивъ, перпендикулярно къ ней. Поверхность раковинки или совершенно ровная, или иногда вытянута въ одинъ полярный или въ нѣсколько симметрично или ассимметрично расположенныхъ въ разныхъ мѣстахъ—шиповъ. Возможно иногда, правда—рѣдко, различать въ раковинкѣ какъ бы двѣ части: съуженную длинную шейку и обособленную отъ нея шарообразную главную часть, при чемъ степень обособленія ихъ другъ отъ друга крайне различна.

Форма выходного отверстія обычно круглая, хотя встрѣчаются также раковинки съ удлиненнымъ—эллиптическимъ отверстіемъ; иногда это послѣднее принимаетъ 3-хъ—4-хъ или многолопастную, а подчасъ и зубчатую—форму. Края отверстія или обрѣзаны перпендикулярно къ главной оси раковинки, или вогнуты внутрь, или отогнуты наружу, образуя въ послѣднемъ случаѣ такъ называемый воротничекъ. Иногда полярное положеніе ротового отверстія измѣняется—это послѣднее смѣщается въ сторону и вся раковинка принимаетъ билатерально-симметричную форму.

Безцвѣтная протоплазма не выполняетъ сплошь всю полость раковинки и образуетъ различное количество эпиподій; число ихъ иногда доходитъ до нѣсколькихъ десятковъ. Въ протоплазмѣ мы находимъ, какъ и у всѣхъ вообще прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, всевозможныя включенія: пищу, затѣмъ крахмалъ, иногда гликогенъ, выдѣлительныя тѣльца и довольно часто—зоохлореллы.

[illegible]ніи имѣютъ пальцевидную форму, округленія на [illegible] почти всегда съ большимъ или меньшимъ количе[illegible]ринистой, болѣе жидкой протоплазмы въ центральной [illegible] нѣкоторыхъ случаяхъ онѣ слабо вѣтвятся и прини[illegible] форму нѣсколько напоминающую оленьи рога.

[illegible] или съ однимъ центральнымъ, или съ нѣсколькими [illegible]ными, то сплющенными ложными ядрышками [illegible]ется ближе къ верхушкѣ раковинки. Въ иныхъ слу[illegible]чаяхъ ложныхъ ядрышекъ не образуется, а хрома[illegible]тинъ распредѣляется равномѣрно распредѣленнымъ по всему ядру [illegible] мельчайшихъ зеренъ. У нѣкоторыхъ видовъ, въ ве[illegible] періодъ ихъ жизни, мы находимъ два ядра, а у [illegible] число этихъ послѣднихъ доходитъ до нѣсколькихъ де[illegible] и даже сотенъ.

[illegible] протоплазмы *Difflugia* и образованію новой ра[illegible] у дочерняго недѣлимаго предшествуетъ, обыкновенно, [illegible] ядра, происходящее каріокинетическимъ путемъ.

[illegible]стированіе иногда сопровождается послѣдующимъ [illegible]раженіемъ, оканчивающимся, повидимому, копуля[illegible]тоспоръ. Иногда наблюдалась конъюгація и пластогамія.

[illegible] касается вопроса о полиморфизмѣ *Difflugia*, то здѣсь [illegible] авторовъ расходятся. Rhumbler и особенно Pe[illegible] полагаютъ, что извѣстнымъ видамъ всегда присущи [illegible] признаки, позволяющіе намъ отличать ихъ другъ [illegible]: тогда какъ Bütschli и особенно Blochmann [illegible] виды измѣнчивыми, при чемъ послѣдній авторъ ду[illegible]ть, правильнѣе говоря, мы пока имѣемъ дѣло у [illegible] не съ отдѣльными видами, а только линіями съ груп[illegible] (1895, стр. 16).

[illegible]ко мнѣ удалось изучить эту группу, я скорѣе [illegible] признать взглядъ Blochmann'a съ нѣкоторыми [illegible] и ограниченіями. Мнѣ кажется, что, съ одной сто[illegible] можемъ установить рядъ формъ очень опредѣлен[illegible], благодаря значительной стойкости и характерности [illegible], видѣть въ нихъ особые виды (*D. urceolata*, [illegible], *D. corona*, *D. tuberculata*, *D. arcula* и т. д.), [illegible] съ другой стороны, наблюдается рядъ формъ, срав-

нительно трудно отличимыхъ другъ отъ друга, такъ что, может, тѣ признаки, которые мы кладемъ въ основу дѣленія на отдѣльные виды не столь характерны и устой как это кажется на первый взглядъ.

Напримѣръ, форма и общій характеръ структуры имѣютъ значительную цѣну при опредѣленіи вида, но не менѣе, указываемое Penard'омъ и принятое отчасти различіе видовъ по числу и формѣ ядрышекъ въ ядрѣ мо оказаться при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ не столь ф рованнымъ, какъ это принято нами. Вообще тому, кто мется обработать со временемъ эту сложную, полимор группу, предстоитъ, по-моему, прежде всего описать можно большее число формъ и затѣмъ, уже чисто ста ческимъ путемъ, вѣроятно, можно будетъ установить отдѣльные виды, такъ и отдѣльныя расы, совмѣстно съ зависимостью отъ условій обитанія.

Число работъ въ этомъ направленіи, съ одной стор крайне незначительно, а съ другой—всѣ онѣ не отлича достаточной степенью обстоятельности. Мнѣ самому не хотѣлось выяснить подробнѣе этотъ вопросъ, но такая з только отчасти входила въ кругъ моей работы и потому отрывочные матеріалы, что собраны мной, могли сослу службу лишь при составленіи таблицы для опредѣленія довъ *Difflugia*.

Извѣстно 36 [1]) наиболѣе подробно описанныхъ. до вѣрныхъ видовъ:

[1]) Къ сожалѣнію, мнѣ не удалось внести въ таблицу еще одн видъ *Difflugia*, именно *D. olliformis*, съ описаніемъ которой я м мился уже во время печатанія настоящей работы.

Ex comp. 180.

[1] D. octavicum

нительно трудно отличимыхъ другъ отъ друга, такъ что, можетъ, тѣ признаки, которые мы кладемъ въ основу дѣленія на отдѣльные виды не столь характерны и устой как это кажется на первый взглядъ.

Напримѣръ, форма и общій характеръ структуры имѣютъ значительную цѣну при опредѣленіи вида, но не менѣе, указываемое Penard'омъ и принятое отчасти различіе видовъ по числу и формѣ ядрышекъ въ ядрѣ мо оказаться при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ не столь фи рованнымъ, какъ это принято нами. Вообще тому, кто мется обработать со временемъ эту сложную, полимор группу, предстоитъ, по-моему, прежде всего описать можно большее число формъ и затѣмъ, уже чисто стати ческимъ путемъ, вѣроятно, можно будетъ установить отдѣльные виды, такъ и отдѣльныя расы, совмѣстно съ зависимостью отъ условій обитанія.

Число работъ въ этомъ направленіи, съ одной стор крайне незначительно, а съ другой—всѣ онѣ не отлича достаточной степенью обстоятельности. Мнѣ самому не хотѣлось выяснить подробнѣе этотъ вопросъ, но такая за только отчасти входила въ кругъ моей работы и поэтому отрывочные матеріалы, что собраны мной, могли сослуж службу лишь при составленіи таблицы для опредѣленій довъ *Difflugia*.

Извѣстно 36 [1]) наиболѣе подробно описанныхъ, до вѣрныхъ видовъ:

---

[1]) Къ сожалѣнію, мнѣ не удалось внести въ таблицу еще один видъ *Difflugia*, именно *D. olliformis*, съ описаніемъ которой я позна мился уже во время печатанія настоящей работы.

- Ядро состоитъ изъ нѣсколькихъ концентрическихъ слоевъ, различно относящихся къ окраскѣ
  - При окрашиваніи въ ядрѣ нельзя различить нѣсколькихъ концентрическихъ слоевъ, различно относящихся къ краскамъ.
    - Раковинка монаксонна: ротовое отверстіе на одномъ изъ полюсовъ ея главной оси.
      - Ротовое отверстіе лопастное безъ зубчиковъ.
        - Поперечникъ раковинки больше ея высоты
          - Раковинка плоская, сильно сжата по направленію длинной оси: толщина ея въ 2 или 3 раза менѣе ширины
            - Раковинка сжата по направленію главной оси, или сжатіе это едва замѣтно.
              - Раковинка или совсѣмъ не въ формѣ колбы.
                - Въ вегетативномъ періодѣ жизни корненожки имѣется только одно ядро.
                - Поверхность раковинки покрыта несколькими полушаровидными бугорками
                - Раковинка шаровидная
                - Раковинка удлиненно-овальной формы.
                - Ротовое отверстіе окружено воротничкомъ.
                - Раковинка слегка заострена на верхушкѣ; поверхность ея кольцевидно углублена съ наружной стороны воротничка. — 5. D. amphora.
                - Верхушка раковинки округлая, кольцевиднаго углубленія съ наружной стороны воротничка нѣтъ. — 6. D. ionoetes.
                - Воротничка, вокругъ ротового отверстія, нѣтъ.
                - Ядро съ 1 центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ. — 7. D. gramen.
                - Ядро съ нѣсколькими периферическими ложными ядрышками. — 8. D. lobostoma.
                - Раковинка безъ шиповъ. Края рта безъ утолщеній. — 9. D. lucida.
                - Раковинка съ шипами. Края рта утолщены. — 10. D. bidens.
                - Раковинка гладкая, не заострена на верхушкѣ и безъ шиповъ и т. п. отростковъ.
                - Раковинка сильно расширена въ верхней трети ея длины.
                - Раковинка съ однимъ или нѣсколькими шипами.
                - Раковинка правильной формы. Ядро съ нѣсколькими л. ядрышками. — 11. D. solowetzkii.
                - Раковинка неправильной формы. Ядро съ 1 центральн. л. ядрышкомъ. — 12. D. varians.
                - Раковинка или заострена, или съ бугорками на верхушкѣ, но безъ шиповъ.
                - Раковинка съ нѣсколькими тупыми, несимметрично расположенными бугорками въ верхней ея части. — 19a. D. pyriformis var. nodosa.
                - Раковинка или безъ бугорковъ, или съ однимъ округлымъ бугоркомъ, сидящимъ на верхушкѣ.
                - Раковинка съ длинной шейкой или горлышкомъ. — 19b. D. pyriformis var. venusta.
                - Раковинка съужается къ ротовому отверстію, но шейки нѣтъ. — 19c. D. pyriformis var. claviformis.
                - Раковинка или совсѣмъ не расширена въ верхней трети ея длины, или это расширеніе очень незначительно: въ послѣднемъ случаѣ поперечникъ раковинки увеличивается постепенно, начиная отъ ротового отверстія. Раковинка грушевидная съ ясно обозначенной шейкой.
                - Ядро съ нѣсколькими ложными ядрышками.
                - Раковинка съ шипомъ на верхушкѣ: шипъ всегда изогнутъ, образуя тупой уголъ съ осью раковинки. — 13. D. curvicaulis.
                - Раковинка или безъ шиповиднаго отростка на верхушкѣ, или съ шипомъ, находящимся на продолженіи главной оси раковинки.
                - Раковинка или заострена, или съ небольшимъ острымъ шиповиднымъ отросткомъ на верхушкѣ. — 14. D. acuminata.
                - Раковинка съ небольшимъ полымъ яйцевиднымъ вздутіемъ на верхушкѣ. — 14a. D. acuminata var. umbilicata.
                - Ядро съ однимъ центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ. Раковинка безъ шипа, заострена на верхушкѣ. — 15. D. scalpellum.
                - Раковинка грушевидная съ ясно обозначенной шейкой.
                - Края ротового отверстія слегка загнуты къ его центру.
                - Ядро съ однимъ ложн. ядрышкомъ. Въ протоплазмѣ красныя и желтыя зерна. — 16. D. rubescens.
                - Ядро съ массой мелкихъ хроматиновыхъ зернышекъ. — 17. D. capreolata.
                - Края ротового отверстія не загнуты.
                - Ядро съ однимъ ложн. ядрышкомъ. Раковинка не длиннѣе 0,030 мм. — 18. D. pulex.
                - Ядро съ нѣсколькими л. ядрышками. Раковинка длиннѣе 0,060 мм.
                - Ядрышки шаровидныя. — 19. D. pyriformis.
                - Ядрышки веретеновидныя, сильно сплющенныя. — 28a. D. septentrionalis var. bacillifera.
                - Раковинка гладкая, не заострена на верхушкѣ и безъ шиповидныхъ отростковъ.
                - Ширина раковинки больше $^1/_2$ ея длины.
                - Безъ воротничка; раковинка изъ стекла. — 20. D. globulosa.
                - Есть воротничекъ; раковинка почти безъ песчинокъ. — 21. D. hydrostatica.
                - Раковинка округло-удлиненная, безъ шейки.
                - Ширина раковинки не превышаетъ $^2/_3$ ея длины.
                - Ядро съ нѣсколькими л. ядрышками.
                - Раковинка цилиндрическая, иногда съ слегка расширенной верхушкой. — 22. D. lemani.
                - Раковинка округло-удлиненная, слабо расширенная къ средней части.
                - Края ротового отверстія утолщены и покрыты снаружи рядомъ крупныхъ пластинокъ. — 23. D. glans.
                - Края ротового отверстія не утолщены. — 24. D. lanceolata.
                - Раковинка покрыта одинаковыми по размѣрамъ песчинками. — 25. D. fallax.
                - Ядро съ однимъ центральнымъ л. ядрышкомъ.
                - Раковинка или безцвѣтная или синяя. Поверхность ея покрыта песчинками.
                - Передняя треть раковинки покрыта песчинками болѣе крупными, чѣмъ песчинки остальной ея поверхности. — 26. D. manicata.
                - Раковинка черная. Поверхность ея покрыта эндогенными обрастаніями. — 27. D. pristis.
                - Раковинка въ видѣ колбы, съ длиной всюду одинаковаго діаметра шейкой, отходящей подъ прямымъ угломъ отъ шаровиднаго основанія. — 28. D. septentrionalis.
                - Въ вегетативномъ періодѣ жизни корненожки, обыкновенно, имѣется два ядра.
                - Края ротового отверстія слегка отогнуты наружу. Раковинка сильно расширена въ средней трети своей длины. — 29. D. binucleata.
                - Края ротового отверстія не отогнуты. Раковинка округло-удлиненная. — 30. D. molesta.
                - Во время вегетативнаго періода въ протоплазмѣ корненожки много ядеръ.
                - Раковинка съ отогнутымъ наружу воротничкомъ. Діаметръ ротового отверстія гораздо шире поперечника раковинки.
                - Безъ шиповидныхъ отростковъ. — 31. D. urceolata.
                - Съ шиповидными отростками. — 32. D. olla.
                - Края ротового отверстія иногда отогнуты, но нѣтъ настоящаго воротничка. — 33. D. lebes.
                - Круглое ротовое отверстіе снабжено острыми зубцами, направленными остріемъ къ его центру. — 34. D. corona.
                - Ротовое отверстіе неправильной зубчатой формы. Раковинка неправильной формы съ нѣсколькими округленными верхушками. — 35. D. fragosa.
                - Раковинка билатерально-симметрична вслѣдствіе смѣщенія ротового отверстія въ сторону отъ главной оси. — 36. D. constricta.
                - Раковинка имѣетъ форму звѣзды. — 1. D. asterisca.
                - Раковинка имѣетъ форму чашки. — 2. D. areula.
                - Раковинка имѣетъ форму шишки. — 3. D. tuberculata.
                - Раковинка имѣетъ форму ножки. — 4. D. stylophora.

1. *Difflugia asterisca Rhumbler.*

Rhumbler **1896**; стр. 104—105, табл. IV, рис. 11, 18.
Penard **1902**; стр. 573, рис. 1, стр. 572.

Табл. II[1]), рис. 39.

Раковинка этого вида по описанію Rhumbler'a ничѣмъ не отличается отъ раковинокъ обыкновенныхъ *D. pyriformis*.

Опредѣлять этотъ видъ можно только по особому, весьма характерному устройству ядра, которое крайне неравномѣрно красится и состоитъ какъ бы изъ нѣсколькихъ концентрическихъ слоевъ, различающихся между собою морфологически и химически. Въ центрѣ ядра находится аггрегатъ нѣсколькихъ шаровидныхъ ядрышекъ (?), вокругъ нихъ—свѣтлый, плохо воспринимающій краску, лучистый слой и, наконецъ, послѣдній, третій сильно красящійся толстый слой, ограничивающій ядро снаружи [2]).

Мной было найдено довольно много диффлюгій, которыя по строенію ядра подходятъ къ описанію Rhumbler'a.

Ядро этихъ *Difflugia* состоитъ изъ четырехъ концентрическихъ слоевъ; въ центрѣ нѣсколько хорошо красящихся ложныхъ ядрышекъ, затѣмъ, слой мелко-зернистый, хуже воспринимающій окраску, слой мелко-ячеистый, еле замѣтно окрашивающійся и, наконецъ, наружный широкій грубо-ячеистый, наиболѣе сильно красящійся слой.

Длина раковинки *D. asterisca*=0,045—0,060 *mm*. Діаметръ ея=0,017—0,020 *mm*.

Hab. Сфагновыя болота и др. водоемы.

Европа (? Россія—Архангельская губ.).

2. ? *Difflugia arcula Leidy.*

Leidy **1879** (pp.); стр. 116—117, табл. XVI, рис. 30, 31.
Penard **1888**; стр. 107—108.

---

[1]) Фиг. 1.

[2]) Размѣры какъ раковинки, такъ и ядра, къ сожалѣнію, не даны Rhumbler'omъ.

Penard **1890** (pp.); стр. 148, табл. IV, рис. 92, 94, 95, 98, 99; **1902**, стр. 296—298, рис. стр. 297.

Levander **1894**, стр. 18.

Полушаровидная раковинка *D. arcula* состоитъ изъ органическаго, пропитаннаго солями окиси желѣза-слоя и покрыта мелкими песчинками или обломками скорлупокъ діатомовыхъ водорослей.

Ротовое отверстіе обычно трехъ-лопастное и помѣщается въ центрѣ слегка выпуклой нижней стороны раковинки. Leidy и Penard полагаютъ, что края этого отверстія вогнуты внутрь раковинки, но мнѣ кажется, что въ этомъ случаѣ они смѣшиваютъ *D. arcula* и нѣкоторые виды *Centropyxis*.

Слегка зернистая протоплазма съ шаровиднымъ ядромъ, заключающимъ нѣсколько ложныхъ ядрышекъ, расположена въ центрѣ раковинки и, обыкновенно, покрыта оболочкой, такъ что до сихъ поръ, повидимому, никто не наблюдалъ образованія псевдоподій, благодаря чему этотъ видъ, конечно, является сомнительнымъ. Penard, сначала описавшій образованіе псевдоподій, потомъ самъ призналъ ошибочнымъ это наблюденіе.

Діаметръ раковинки *D. arcula*=0,075—0,135 *mm*.

Hab. Сфагновыя болота, мохъ.

Америка. Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ.).

3. *Difflugia tuberculata Wallich spec.*

Аверинцевъ **1901**; стр. 212—214, табл. IV, рис. 19, 20.

Penard **1902**; стр. 292—296, рис. стр. 293, 295.

Synon.: Difflugia proteiformis subspec. globularis var. tuberculata Wallich **1864**; стр. 241, табл. XVI, рис. 18.

Difflugia Bombayensis Carter **1864**; стр. 27—28, табл. II, рис. 16.

Difflugia lobostoma (pp.). Leidy **1879**; стр. 115, табл. XV, рис. 21, 22.

» » Verworn **1890**; стр. 444 и сл. табл. XVIII.

» » *var. tuberculata* Микевичъ **1900**; стр. 620.

Шаровидная или овоидная раковинка отличается тѣмъ, что вся ея поверхность покрыта небольшими полусферическими возвышеніями, придающими ей видъ тутовой ягоды; внутри раковинки каждому возвышенію соотвѣтствуетъ углубленіе; высота этихъ выпуклостей очень не велика въ сравненіи съ діаметромъ раковинки и въ среднемъ равна 0,005—0,006 *mm.*

Вся раковинка состоитъ изъ маленькихъ, безцвѣтныхъ таблички кремнезема прямоугольной и многоугольной формы. Мнѣ кажется, что эти таблички представляютъ изъ себя не песчинки, заглоченныя корненожкой, а являются ея секреторными образованіями, хотя иногда между ними мы встрѣчаемъ также скорлупки *Bacillarieae* и т. п.

Ротовое отверстіе имѣетъ лопастную форму и, по большей части, окружено небольшимъ воротникомъ, а иногда, вмѣсто того,—двуконтурнымъ ободкомъ органическаго вещества.

Плазма не выполняетъ всей раковинки и образуетъ значительное количество эпиподій.

Есть одна хорошо замѣтная сократительная вакуоль и большое съ нѣсколькими ложными ядрышками ядро.

Иногда я наблюдалъ у найденныхъ въ планктонѣ нѣкоторыхъ экз. *D. tuberculata* присутствіе большой газовой вакуоли.

Описанныя Penard'омъ (**1902**, стр. 295—296) разновидности *D. tuberculata* никогда мной не находились.

Длина раковинки *D. tuberculata*=0,120—0,150 *mm.*

Hab. Озера и пруды.

Азія, Америка, Европа (Россія—Новгородская губ.).

4. *Difflugia lithoplites Penard.*

Penard **1902**; стр. 284—287, рис. стр. 285.

Syn.: *Difflugia corona* Archer (pp) **1866**; (VI) стр. 267??

» » ?? Leidy (pp) **1879**; табл. XVII, рис. 8—10, 12, 13 (?)

D. lithoplites очень напоминаетъ формой своей шаровидной, состоящей изъ мелкихъ песчинокъ раковинки — *D. corona*: главнымъ отличіемъ отъ этой послѣдней служитъ 3-хъ или

4-хъ лопастное ротовое отверстіе, не усаженное мелкими зубчиками и затѣмъ—почти всегда покрывающіе раковину небольшіе трубчатые, шиповидные отростки (дл. 0,020—0,030 *mm.*), концы которыхъ, въ противоположность *D. corona*, заканчиваются большимъ, прозрачнымъ кусочкомъ кварца неправильной формы. На границѣ между отдѣльными лопастями ротового отверстія мы находимъ острые клиновидные зубцы, образованные изъ органическаго вещества съ примѣсью кремнезема.

Протоплазма ничѣмъ на отличается отъ остальныхъ *Difflugia*.

Шаровидное большое (0,050 — 0,070 *mm.*) ядро заключаетъ множество мелкихъ ложныхъ ядрышекъ.

Діаметръ раковинки *D. lithoplites*=0,190—0,220 *mm.*

Hab. Пруды и т. п. водоемы.

Америка (?), Европа (Россія—Новгородская губ).

5. *Difflugia amphora Leidy.*

Leidy **1874**; стр. 79.

? Penard **1890**; стр. 139—140, табл. III, рис. 55—65; **1902**, стр. 289—292, рис. стр. 290.

Lagerheim **1891**, стр. 509—510.

Synon.: Difflugia urceolata (var. amphora). Leidy **1879**; стр. 106, табл. XIV, рис. 3, 4. 8 ?, табл.. XVI, рис. 33, 34.

» » » » Зыковъ **1903**, стр. 16.

Difflugia acuminata var. amphora West **1901**, стр. 319; **1903**, стр. 113.

Раковинка удлиненной овоидной формы, иногда слегка заостренная на верхушкѣ—состоитъ изъ мелкихъ песчинокъ.

Благодаря лопастному ротовому отверстію, небольшому околоротовому воротничку, съ наружной стороны котораго поверхность раковинки кольцевидно углублена, и присутствію

[illegible]ного ядра, *D. amphora* сильно отличается отъ *D.* [illegible] и, конечно, представляетъ отдѣльный, вполнѣ самостоятельный видъ.

Протоплазма выполнена всегда значительнымъ количествомъ [illegible] крахмала и гликогена.

Я наблюдалъ всегда только одну большую сократительную [illegible], тогда какъ—по Penard'у ихъ можетъ быть нѣсколько.

Большое шаровидное (діам. 0,050 — 0,060 *mm*) ядро заключаетъ нѣсколько различной величины и формы ложныхъ [illegible].

Высота раковинки *D. amphora*=0,200—0,250 *mm*. (по Penard'у minimum 0,150 *mm*.).

Hab. Пруды, озера, старицы рѣкъ.

Америка, Европа (Россія—Московская, Новгородская, Самарская губ.).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

6. *Difflugia limnetica Levander sp.*

Penard **1902**, стр. 279—281, рис. стр. 280.

Синон.: *Difflugia lobostoma var. limnetica* Levander **1900**, стр. 53—55, рис. стр. 53.

» » » » Lagerheim **1901**, стр. 511—512.

» » » » Зыковъ **1903**, стр. 16, рис. 6, 7.

» » *var. planctonica f. limnetica* Минкевичъ **1900**, стр. 620.

Овальная или почти сферическая, желтоватая или коричневая раковинка покрыта небольшимъ количествомъ песчинокъ и снабжена лопастнымъ ротовымъ отверстіемъ. Число лопастей колеблется, но обычно не превышаетъ трехъ. Особенно характернымъ признакомъ, отдѣляющимъ этотъ видъ отъ *D. lobostoma*, является присутствіе небольшого воротничка, окружающаго ротовое отверстіе.

Penard описываетъ особую структуру ядра, снабженнаго однимъ большимъ ядрышкомъ (?). Мнѣ, однако, всегда попадались экземпляры, ядро которыхъ заключало нѣсколько небольшихъ сферическихъ внутре-ядерныхъ тѣлецъ.

Высота раковинки *D. limnetica*=0,070—0,130 *mm.*

Hab. Озера, пруды, старицы рѣкъ и т. п. водоемы.

Европа (Россія—Новгородская губ.).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

* 7. ? *Difflugia gramen Penard.*

Penard **1902**; стр. 281—283, рис. стр. 282.

Synon.: Difflugia lobostoma (pp). Leidy **1879**; табл. XV, рис. 15.

? *Difflugia tricuspis (pp.)* Carter **1856**; стр. 247, табл. VII, рис. 80.

Безцвѣтная раковинка этого вида покрыта небольшими песчинками и имѣетъ правильное трехъ-лопастное ротовое отверстіе, окруженное рядомъ небольшихъ песчинокъ и лишенное воротничка.

Протоплазма всегда выполнена значительнымъ количествомъ зоохлореллъ.

Главнымъ отличіемъ отъ *D. lobostoma* служитъ, съ одной стороны, незначительная величина раковинки, а съ другой—присутствіе ядра только съ однимъ (?) большимъ центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Высота раковинки *D. gramen*=0,060—0,080 *mm.*

Азія (?) Европа.

8. *Difflugia lobostoma Leidy.*

Leidy **1879** (pp); стр. 112—116, табл. XV, рис. 1—14; 20 (23—24?).

Taranek **1881**; стр. 227.

Penard **1890**; стр. 147, табл. IV, рис. 72—90, 96; **1902**; стр. 276—278, рис. стр. 277.

Lauterbander **1894**; стр. 16—17, табл. I, рис. 10—13.
Petrow **1898**, стр. 319.
Schaudinn **1898**, стр. 9.
Анфранцевъ **1901**, стр. 212.
Lagerheim **1901**, стр. 511.
Wasi **1901**, стр. 320—321.

Овальная или—рѣже—шаровидная раковинка *D. lobostoma*, [illegible] изъ песчинокъ различной формы, обыкновенно, без-[illegible].

Ротовое отверстіе лопастной формы; число лопастей обычно [illegible] 4-хъ, при чемъ онѣ располагаются крестообразно [illegible] кротявъ другой. Околоротового воротничка нѣтъ.

Протоплазма всегда выполнена значительнымъ количествомъ [illegible].

Шарообразное ядро содержитъ значительное число ложныхъ [illegible] разныхъ размѣровъ, въ которыхъ Penard'у иногда [illegible]лось наблюдать вакуоли ядернаго сока (?).

Высота раковинка *D. lobostoma*=0,120—0,200 *mm*.

Habit. Пруды, болотистыя озера, старицы рѣкъ (встрѣч. [illegible] и въ морской водѣ).

Азія, Австралія, Америка, Африка, Европа (Россія—Мо-[illegible]ская, Новгородская губ.).

[illegible] видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отложе-[illegible] аллювіальнаго періода.

9. ? *Difflugia lucida Penard.*

Penard **1890**; стр. 145, табл. IV, рис. 52—58; **1903**, [illegible] 256.

Удлиненная, широкая, слегка закругленная на верхушкѣ [illegible] раковинка *D. lucida* покрыта тонкими, довольно [illegible]ними кремневыми пластинками, повидимому, эндогеннаго [illegible]ожденія и сильно сплющена по длинѣ главной оси [illegible] раковинки въ $2^1/_2$—3 раза менѣе ея ширины).

Ротовое отверстіе, соотвѣтственно съ формой раковинки, [illegible] и удлиненное, окружено рядомъ небольшихъ утолщен-[illegible] пластинокъ, принимающихъ видъ воротничка.

Передъ ротовымъ отверстіемъ часто можно видѣть скопленіе запасного матеріала, идущаго на постройку дочерней раковинки.

Протоплазма выполняетъ большую часть раковинки.

Двѣ сократительныя вакуоли.

Ядро круглое, вѣроятно, слегка сплющенное съ нѣсколькими небольшими различной формы ложными ядрышками.

Видъ этотъ сомнителенъ; едва ли это типичная *Difflugia*, хотя Penard и отрицаетъ принадлежность ея къ *Heleopera*, благодаря особой формѣ ротового отверстія.

Длина раковинки *D. lucida*=0,050—0,065 *mm*.

Hab. Мохъ и сфагновыя болота.

Америка. Европа.

* 10. *Difflugia bidens* Penard.

Penard **1902**; стр. 264—266, рис. стр. 265.

Раковинка яйцевидной формы, сильно сжата по направленію длинной оси; въ поперечномъ сѣченіи представляетъ правильный, удлиненный эллипсъ. Контуры раковинки очень правильны. Стѣнки ея гладки и состоятъ изъ органическаго темноватаго вещества съ нѣсколькими слоями пластинокъ (?).

На верхнемъ концѣ раковинки мы находимъ, обыкновенно, два, рѣдко три, небольшихъ шиповидныхъ, притупленныхъ отростка, по большей части, симметрично расположенныхъ и покрытыхъ небольшими кремневыми пластинками, повидимому, съ отверстіями на наружномъ концѣ шиповъ; въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда эти отростки отсутствуютъ, мы всегда можемъ найти на поверхности раковинки небольшія заостренныя возвышенія.

Съуженный конецъ раковинки слегка обрѣзанъ и занятъ небольшимъ выходнымъ отверстіемъ, при чемъ стѣнки ея, по мѣрѣ приближенія къ этому отверстію, нѣсколько утолщаются съ внутренней стороны, что хорошо видно на продольныхъ оптическихъ разрѣзахъ раковинокъ.

Протоплазма далеко не выполняетъ всей раковинки и иногда, кромѣ обычныхъ включеній, въ ней находятся длин-

[illegible] (до 0,050—0,060 mm.), очень тонкія нити—всего вѣро-[illegible] [illegible] инбухъ паразитическія водоросли. Псевдоподіи [illegible] [illegible]ются по поверхности раковинки.

Шаровидное большое (до 0,050 mm. діам.) ядро заклю-[illegible], обыкновенно, одно большое, центральное ядрышко.

Высота раковинки *D. bidens*=0,250—0,270 *mm.*

Нов. Болота.

Европа.

11. Difflugia solowetzkii Mereschkowsky.

Мережковскій **1878**; стр. 114—115, табл. I, рис. 22.
Levander **1894**; стр. 18, табл. I, рис. 13.
Аверинцевъ **1901**; стр. 212.
Lagerheim **1901**; стр. 514.
West **1903**; стр. 113—114.
Synon.: Difflugia acuminata (sp) Leidy **1879**; табл. XII, рис. 24; табл. XIII, рис. 12, 8, 14, 15?
» *urceolata var. olla (pp)* Leidy **1879**; табл. XIV, рис. 14.
» *bacillariarum (?)* Perty **1852**, стр. 187, табл. IX, рис. 7.
» *elegans* Penard **1890**, стр. 140—141, табл. IV, рис. 4—11.
» » Penard **1902**; стр. 236—239, рис. стр. 237.
» *bicornis* Penard **1890**; стр. 141, табл. IV, рис. 12—14.
» *bacillifera var. inflata (?)* Penard **1890**; стр. 146—147, табл. IV, рис. 67—71.
» *bicuspidata (pp)* Rhumbler **1891**; стр. 546, табл. XXXII, рис. 10.
» *acuminata var. elegans* West **1901**, стр. 319, табл. XXVIII, рис. 11—12.

Передъ ротовымъ отверстіемъ часто можно видѣть скопленіе запасного матеріала, идущаго на постройку лопастей раковинки.

Протоплазма выполняетъ большую часть раковинки.

Двѣ сократительныя вакуоли.

Ядро круглое, вѣроятно, слегка сплющенное съ нѣсколькими небольшими различной формы ложными ядрышками.

Видъ этотъ сомнителенъ; едва ли это типичная *Difflugia*, хотя Penard и отрицаетъ принадлежность ея къ *Heleopera*, благодаря особой формѣ ротового отверстія.

Длина раковинки *D. lucida*=0,050—0,065 *mm*.

Hab. Мохъ и сфагновыя болота.

Америка. Европа.

* *10. Difflugia bidens Penard.*

Penard **1902**; стр. 264—266, рис. стр. 265.

Раковинка яйцевидной формы, сильно сжата по направленію длинной оси; въ поперечномъ сѣченіи представляетъ правильный, удлиненный эллипсъ. Контуры раковинки очень правильны. Стѣнки ея гладки и состоятъ изъ органическаго темноватаго вещества съ нѣсколькими слоями пластинокъ (?).

На верхнемъ концѣ раковинки мы находимъ, обыкновенно, два, рѣдко три, небольшихъ шиповидныхъ, притупленныхъ отростка, по большей части, симметрично расположенныхъ и покрытыхъ небольшими кремневыми пластинками, повидимому, съ отверстіями на наружномъ концѣ шиповъ; въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда эти отростки отсутствуютъ, мы всегда можемъ найти на поверхности раковинки небольшія заостренныя возвышенія.

Съуженный конецъ раковинки слегка обрѣзанъ и занятъ небольшимъ выходнымъ отверстіемъ, при чемъ стѣнки ея, по мѣрѣ приближенія къ этому отверстію, нѣсколько утолщаются съ внутренней стороны, что хорошо видно на продольныхъ оптическихъ разрѣзахъ раковинокъ.

Протоплазма далеко не выполняетъ всей раковинки и иногда, кромѣ обычныхъ включеній, въ ней находятся длин-

шаго (0,050—0,060 mm.), очень тонкія нити—всего вѣроятно какія нибудь паразитическія водоросли. Псевдоподіи обычно стелятся по поверхности раковинки.

Шаровидное большое (до 0,050 mm. діам.) ядро заключает. обыкновенно, одно большое, центральное ядрышко.

Толщина раковинки *D. bidens*=0,250—0,270 *mm.*

Hab. Болота.

Европа.

11. Difflugia solowetzkii Mereschkowsky.

Мережковскій **1878**; стр. 114—115, табл. I, рис. 22.
Levander **1894**; стр. 18, табл. I, рис. 13.
Аверинцевъ **1901**; стр. 212.
Lugerheim **1901**; стр. 514.
West **1903**; стр. 113—114.
Synon.: Difflugia acuminata (pp) Leidy **1879**; табл. XII, рис. 24; табл. XIII, рис. 12, 8, 14, 15?
» *urceolata var. olla (pp)* Leidy **1879**; табл. XIV, рис. 14.
» *bacillariarum (?)* Perty **1852**, стр. 187, табл. IX, рис. 7.
elegans Penard **1890**, стр. 140—141, табл. IV, рис. 4—11.
» Penard **1902**; стр. 236—239, рис. стр. 237.
bicornis Penard **1890**; стр. 141, табл. IV, рис. 12—14.
» *bacillifera var. inflata (?)* Penard **1890**; стр. 146—147, табл. IV, рис. 67—71.
» *bicuspidata (pp)* Rhumbler **1891**; стр. 546, табл. XXXII, рис. 10.
» *acuminata var. elegans* West **1901**, стр. 319, табл. XXVIII, рис. 11—12.

Раковинка этого вида, обыкновенно, сильно расширена въ верхней трети и заканчивается довольно длинной полой трубочкой, или открытымъ наружу шипомъ. Края ротового отверстія довольно сильно отогнуты наружу, такъ что раковинка имѣетъ форму кувшина.

Поверхность этой послѣдней покрыта или песчинками, или скорлупками діатомовыхъ водорослей, при чемъ эти элементы увеличиваются въ размѣрахъ по мѣрѣ приближенія къ ротовому отверстію.

Иногда въ однихъ и тѣхъ же водоемахъ мы встрѣчаемъ экземпляры то съ однимъ, то съ двумя шипами, такъ что нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что обѣ эти формы представляютъ въ сущности одинъ и тотъ же видъ, сильно варьирующій по величинѣ, по формѣ и по числу отростковъ. Повидимому, иногда даже, въ видѣ исключенія, находятся экземпляры, совершенно лишенные отростковъ, а поэтому и здѣсь, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, при опредѣленіи нельзя ограничиваться изученіемъ одного или двухъ экземпляровъ корненожекъ, взятыхъ изъ одного и того же болота.

Протоплазма далеко не выполняетъ всей раковинки. Penard наблюдалъ выступаніе наружу небольшой части протоплазмы черезъ трубочку на верхушкѣ раковинки, однако, я никогда не могъ подмѣтить ничего подобнаго.

Ядро большое сферическое съ нѣсколькими различной формы и величины ложными ядрышками, часть которыхъ располагается слоемъ, параллельнымъ поверхности ядра.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что форма, описанная Penard'омъ, какъ *D. elegans*, представляетъ собой *D. solowetzkii*, довольно поверхностно описанную гораздо ранѣе Мережковскимъ [1]).

---

[1]) Penard'омъ, кромѣ того, описана (**1899**, стр. 27—28, табл. II, рис. 16—20) глубоководная разновидность *D. solowetzkii* (=*D. elegans*) *var. teres*; раковинка ея шире, выше и состоитъ изъ болѣе крупныхъ песчинокъ, чѣмъ у типичной формы. Полый отростокъ на верхушкѣ раковинки, обыкновенно, замѣненъ одной или нѣсколькими песчинками, а подъ часто встрѣчается совершенно. Ядро съ нѣсколькими ложными ядрышками. Высота раковинки *D. solowetzkii var. teres*=0,120—0,200 *mm*.

(Женевское, Боденское и нѣк. др. озера).

[illegible]ота раковинки D. *solowetzkii*=0,035—0,100 *mm.*
[illegible]. Пруды, болота.
[illegible]ерика, Европа (Россія — Архангельская, Московская, [illegible]ская губ.).
[illegible] видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отло[illegible] этлантическаго періода.

12. *Difflugia varians* Penard.

[illegible]nard 1902: стр. 240—242, рис. стр. 241.
[illegible]ватая, благодаря отложенію солей желѣза, непра[illegible], слегка несимметричной формы раковинка, расширен[illegible], по большей части, округленная на верхушкѣ, съужается [illegible]правленію къ ротовому отверстію. Она, обыкновенно, за[illegible] двумя, тремя, четырьмя (рѣже однимъ) шиповид[illegible]ростками, которые иногда слабо развиты и замѣнены [illegible]ными вздутіями.
[illegible]ность раковинки покрыта скорлупками діатомовыхъ [illegible] и иногда песчинками, располагающимися вокругъ [illegible] отверстія—чаще всего въ одинъ рядъ въ видѣ кольца. [illegible] выходнымъ отверстіемъ находятся значительныя [illegible] запасныхъ строительныхъ элементовъ.
Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки.
[illegible], обыкновенно, широкія—лопастныя, закругленныя на концѣ, иногда вѣтвящіяся на подобіе оленьихъ роговъ; [illegible] ихъ незначительно, чѣмъ *D. varians* очень отличается [illegible] *D. solowetzkii*.
[illegible] или двѣ сократительныхъ вакуоли.
Шаровидное ядро заключаетъ одно средней величины ложноядрышко, что тоже служитъ для отличія *D. varians* отъ *solowetzkii*.
Длина раковинки *D. varians*=0,090—0,130 *mm.*
Hab. Пруды, старицы рѣкъ.
Европа (Россія—Новгородская губ.).

*13. *Difflugia curvicaulis Penard.*

Penard **1899**; стр. 36 — 37, табл. III, рис. 2—6; **1902**; стр. 242—243, рис. стр. 243.

Levander **1901**; стр. 12—13, рис. стр. 13.

Удлиненная цилиндрическая прозрачная, иногда изогнутая раковинка оканчивается длиннымъ шипомъ, всегда образующимъ нѣкоторый уголъ съ продольной осью раковинки.

Поверхность раковинки покрыта песчинками или тоненькими кварцевыми неправильной формы пластинками, уменьшающимися въ размѣрахъ какъ по направленію къ шипу, такъ и къ ротовому отверстію.

Поперечное сѣченіе раковинки имѣетъ видъ почти правильной окружности.

Діаметръ ротового отверстія равенъ поперечнику раковинки.

Протоплазма выполнена значительнымъ количествомъ округленныхъ зеренъ. Эпиподіи очень длинны, такъ какъ большая часть полости раковинки остается не занятой протоплазмой. Одна сократительная вакуоль находится въ задней части тѣла, недалеко отъ ядра.

Это послѣднее шаровидной формы и заключаетъ незначительное количество небольшихъ, округлыхъ ложныхъ ядрышекъ.

Длина раковинки *Difflugia curvicaulis* (безъ шиповиднаго отростка)=0,170—0,200 *mm.*

Hab. Озерная, глубинная форма.

Европа (Женевское озеро). (Россія—Архангельская губ., озеро около порта Владимира).

14. Difflugia acuminata Ehrenberg.

Ehrenberg **1838**, стр. 131, табл. IX, рис. III.

Мережковскій **1878**, стр. 113—114, табл. I рис. 16, 17

Leidy (pp), **1879**; стр. 109—112, табл. XIII, рис. 1, 2, 5—7, 9—11, 16—26 (?)

Taránek **1881**, стр. 227.

Penard **1890**, стр. 139, табл. III, рис. 54; **1902**, стр. 233—234, рис. стр. 233.

Levander **1894**, стр. 15—16, табл. I, рис. 7—9.
Hochmann **1895**, стр. 16.
Flanéé **1897**, стр. 8.
Heupel **1898**, стр. 319.
Schaudinn **1898**, стр. 9.
Зверинцевъ **1901**, стр. 212.
Lagerheim **1901**, стр. 509.
Fest **1901**, стр. 319.
Зимовъ **1903**, стр. 15.
Difflugia acuminata var. inflata Penard **1899**, стр. 29, табл. III, рис. 1; **1902**, стр. 234—235, рис. 10 стр. 233.
" " *var. umbilicata* Penard **1902**, стр. 235, рис. 3—6 стр. 233.

Раковинка D. *acuminata* отличается громадной измѣнчивостью формы, предѣлы которой такъ велики, а сами разновидности так неустойчивы и мало характерны, что затруднительно дать хотя полную характеристику этого вида. Обыкновенно, раковинка трубчатой, цилиндрической формы, слегка расширена въ задней части и заканчивается или остріемъ, или, что бываетъ чаще, острымъ, прямымъ полымъ внутри шипомъ. Встрѣчаются, однако, экземпляры, у которыхъ края раковинки подлѣ устьевого отверстія слегка расширяются и, такимъ образомъ, образуютъ подобіе шейки, или горлышка. Поверхность раковинки покрыта, обыкновенно, песчинками, гораздо рѣже—частицами ила или скорлупками діатомовыхъ водорослей [1]).

Ядро шаровидное и заключаетъ всегда значительное количество небольшихъ сферическихъ, ложныхъ ядрышекъ.

Высота раковинки D. *acuminata*=0,150—0,300 *mm*.

Hab. Озера, пруды, болота.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Московская, Новгородская, Олонецкая, Петербургская, Саратовская, Тверская, Ярославская губ., Финляндія).

---

[1]) Penard описалъ особую озерную, глубинную разновидность *D. acuminata var. inflata*, которая отличается отъ типичной, главнымъ образомъ гораздо большей шириной раковинки при одинаковой съ ней высотѣ.

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ конца субъ-арктическаго періода.

* *14a. Difflugia acuminata var. umbilicata Penard.*

Эта разновидность, найденная пока только Penard'омъ, отличается особымъ устройствомъ верхней части раковинки, гдѣ мы находимъ не шипъ, а полое, расширенное сверху вздутіе, полость котораго сообщается съ полостью раковинки. Цвѣтъ раковинки желтоватый или фіолетовый; поверхность ея покрыта мелкими и крупными пластинками, а иногда, отчасти, и скорлупками Bacillarieae.

Длина раковинки D. *acuminata var. umbilicata*=0,200—0,275 *mm.*

Европа.

* *15. Difflugia scalpellum Penard.*

Penard **1899**, стр. 38—39, табл. III, рис. 15, 16; **1902**, стр. 243—245, рис. стр. 244.

Synon.: Difflugia mammillaris (pp) Penard **1893**, стр. 176, табл. III, рис. 18, 19.

Раковинка этой озерной, глубинной формы на первый взглядъ очень напоминаетъ *D. curricaulis*, отъ которой отличается, главнымъ образомъ, отсутствіемъ шиповиднаго отростка, а также величиной и структурой ядра.

Удлиненная, трубчатая раковинка D. *scalpellum*, часто со слабо развитой асимметричностью, постепенно утончается по направленію къ заостренной верхушкѣ. Стѣнки раковинки состоятъ изъ неправильныхъ пластинокъ, являющихся, повидимому, продуктомъ секреторной дѣятельности организма.

Круглое ротовое отверстіе, обыкновенно, нѣсколько уже поперечнаго сѣченія раковинки, стѣнки которой съужаются или у самаго ротового отверстія, или немного не доходя до него, при чемъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ снова расширяются у рта.

Псевдоподіи наблюдаются очень рѣдко [1]) (?)

[1]) Быть можетъ, это зависитъ отъ измѣненія условій, въ которыхъ обычно находится корненожка.

Шаровидное ядро незначительной величины сравнительно
[illegible] раковинки.
Высота раковинки *D. scalpellum*=0,220—0,300 *mm.*
Нав. Озерная, глубинная форма.
Европа (Женевское и Тунское оз.).

* 16. ? *Difflugia rubescens Penard.*

Penard **1891a**. стр. 1075—76; **1902**: стр. 227—229. рис. 128.
Синон.: ?? *Difflugia pyriformis (pp)* Leidy **1879**; табл. X. 22. 24. 25.

Желтоватая раковинка типичной *D. rubescens* имѣетъ грушевидную форму съ довольно ясно обозначенной шейкой, которая сначала слегка съужается и затѣмъ снова расширяется вблизи приближенія къ ротовому отверстію.

Поверхность раковинки покрыта скорлупками діатомовыхъ водорослей и небольшими песчинками.

Выходное отверстіе имѣетъ форму окружности, при чемъ края раковинки округло загибаются по направленію къ его центру, такъ что діаметръ рта меньше діаметра шейки раковины.

Особенно характернымъ признакомъ для этого вида служитъ присутствіе въ безцвѣтной протоплазмѣ значительнаго количества зеренъ различной величины, окрашенныхъ въ темно-красный или кирпично-красный цвѣтъ. При дѣйствіи азотной кислоты эти зерна принимаютъ синюю, затѣмъ зеленую окраску и долго противостоятъ разрушающему дѣйствію этой кислоты; спиртъ ихъ обезцвѣчиваетъ и, повидимому, растворяетъ (?).

Псевдоподіи широкія, длинныя, иногда вѣтвящіяся.

Ядро съ однимъ небольшимъ, центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ (?).

Кромѣ этой типичной формы, Penard еще описываетъ другую, раковинка которой постепенно съужается по направленію отъ закругленной верхушки къ выходному отверстію и не образуетъ столь характернаго для первой формы горлышка.

Протоплазма окрашена въ цвѣтъ сухой апельсинной корки, благодаря присутствію зеренъ, имѣющихъ скорѣе желтоватый, чѣмъ красный оттѣнокъ.

Въ силу такого различія какъ въ формѣ, такъ и въ цвѣтѣ зеренъ, едва ли *D. rubescens* представляетъ хорошо установленный видъ; для рѣшенія этого вопроса необходимо болѣе полное описаніе этихъ двухъ разновидностей и болѣе точное изслѣдованіе происхожденія наполняющихъ ихъ протоплазму зеренъ.

Высота раковинки *D. rubescens*=0,058—0,090 *mm.*

Hab. Болота, берега озеръ.

Америка, Европа.

* 17. *Difflugia capreolata Penard.*

Penard **1902**, стр. 222—225, рис. стр. 223.

Съ перваго взгляда раковинка этого вида, имѣющая форму бутылочной тыквы, напоминаетъ или *D. pyriformis*, или *D. rubescens*.

Раковинка *D. capreolata* имѣетъ небольшую широкую шейку, слегка съуженную въ задней и немного расширенную въ передней части, у ротового отверстія, края котораго закруглены и нѣсколько вогнуты внутрь.

Какъ шейка, такъ и главная часть раковинки имѣютъ въ сѣченіи форму правильной окружности.

Стѣнки раковинки покрыты небольшими, тѣсно прилегающими другъ къ другу песчинками.

Шаровидное большое ядро (0,050—0,055 *mm.* діам.) заключаетъ въ себѣ массу очень мелкихъ хроматиновыхъ зеренъ.

Длина раковинки *D. capreolata*=0,225—0,230 *mm.*

Рѣдкій видъ.

Hab. Пруды.

Европа.

18. *Difflugia pulex Penard.*

Penard **1902**; стр. 229—230.

Раковинка этого самаго маленькаго изъ всѣхъ диффлюгій

имѣетъ грушевидную форму, большею частью, съ слабо
[illegible]ной шейкой.

Раковина широкая, округлая, сильно съуженная у рото-
[illegible]отверстія, покрыта небольшими кремневыми пластинками
[illegible]ными частичками.

Протоплазма, обыкновенно, наполняетъ почти всю внутрен-
[illegible] раковинки. Псевдоподіи длинныя, широкія, вѣтвящіяся;
[illegible]ны незначительно (1—2, рѣдко 3).

Одно небольшое, съ однимъ центральнымъ ложнымъ
[illegible]ромъ.

Подлѣ ядра—сократительная вакуоль.

Высота раковинки *D. pulex*=0,020—0,030 *mm.*; наиболь-
[illegible] діаметръ=0,008—0,015 *mm.*

Hab. Озера.

Европа (Россія—Петербургская губ.).

19. Difflugia pyriformis Perty.

Perty **1849**; стр. 168.
Leidy **1879**; (pp) стр. 98—105, табл. X, рис. 1—16, 18—
20, 27; табл. XII, рис. 1, 2 табл. XV, рис. 32, 33; табл.
[illegible], рис. 38.
Taranek **1881**, стр. 227.
Penard **1890**, стр. 136, табл. III, рис. 30—38; **1891a**,
[illegible]1071—73; **1902**; стр. 214—217, рис. стр. 216; **1903**; стр. 255.
Blanc **1892**; стр. 4—5, табл. II, рис. 11, 12.
Шевяковъ **1893**; стр. 6.
Levander **1894**, стр. 13—15, табл. I, рис. 3—6.
Hochmann **1895**, стр. 16, табл. I, рис. 16.
Frenzel **1897**, стр. 133—134, табл. IX, рис. 5, 10.
Francé **1897**, стр. 8.
Hempel **1898**, стр. 316.
Schaudinn **1898**, стр. 9.
Аверинцевъ **1901**, стр. 212.
Lagerheim **1901**, стр. 512—513.
West, **1901**, ср. 317—318.
Зиковъ **1903**, стр. 15.

Difflugia pyriformis			*var. nodosa*	Leidy **1879**; табл. XI, рис. 7—22.
»	»	»	»	Penard **1890**; стр. 136—137, табл. III, рис. 45—46; **1902**; стр. 218—219, рис. стр. 218.
»	»	»	»	Шевяковъ **1893**; стр. 6.
»	»	»	»	Аверинцевъ **1901**, стр. 212.
»	»	»	»	Lagerheim **1901**; стр. 513.
»	»	*var. compressa*		Carter **1864**; стр. 22, табл. I, рис. 5—6.
»	»	»	»	Leidy **1879**; табл. XI, рис. 1—6, табл. XII, рис. 10—16.
»	»	»	»	Greef **1888**; стр. 108.
»	»	»	»	Hempel **1898**; стр. 319.
»	»	»	»	Lagerheim **1901**; стр. 513.
»	»	*var. lacustris*		Penard **1899**; стр. 24, табл. II, рис. 11; **1902**; стр. 222, рис. 8 стр. 218.
»	»	*var. claviformis*		Penard **1899**; стр. 25—26, табл. II, рис. 12—15; **1902**; стр. 219—220, рис. 3, 4 стр. 218.
»	»	*var. venusta*		Penard **1902**; стр. 220, рис. 5 стр. 218.
»	»	*var. atricolor*		Penard **1902**; стр. 220—221, рис. 6 стр. 218.
»	»	*var. bryophila*		Penard **1902**; стр. 221—222, рис. 7 стр. 218.
»	»	*var.*	?	Frenzel **1897**; стр. 134, табл. IX, рис. 3.

Synon.: Difflugia acuminata (pp) Leidy **1879**; табл. XIII, рис. 3, 4.

Раковинка этого вида отличается необыкновенной измѣнчивостью, и часто между очень несхожими формами изъ одного и того же водоема можно найти рядъ постепенныхъ переходовъ, указывающихъ на ихъ близкое родство. Нѣтъ, какъ мнѣ кажется, никакихъ сомнѣній въ томъ, что мы часто отно-

[illegible], къ *D. pyriformis* формы болѣе или менѣе самостоятельныя, которыя, при дальнѣйшемъ подробномъ изученіи, окажутся возможнымъ выдѣлить въ особые виды, что уже и теперь сдѣлано, между прочимъ, Penard'омъ для цѣлаго ряда формъ (*D. rubescens, D. lanceolata, D. bacillifera, Pontigulasia spectabilis*).

Нѣкоторыя измѣненія въ формѣ раковинокъ *D. pyriformis* довольно устойчивы, благодаря чему можно установить нѣсколько разновидностей данной диффлюгіи, и, наоборотъ, вмѣстѣ съ этимъ мы встрѣчаемся съ цѣлымъ рядомъ крайне неустойчивыхъ индивидуальныхъ измѣненій, на основаніи которыхъ нельзя уже установить разновидностей, а лишь возможно описывать эти экземпляры, какъ отдѣльныя формы.

Раковинка *D. pyriformis* имѣетъ, обыкновенно, грушевидную или удлиненно-яйцевидную форму съ довольно длинной шейкой и подъ часъ бываетъ слегка сжата, особенно въ верхней, апикальной части.

Степень обособленія шейки различна: или мы находимъ экземпляры, гдѣ уменьшеніе діаметра раковинки по направленію къ ротовому отверстію идетъ столь незамѣтно, что вовсе нельзя говорить о существованіи шейки, или же при этомъ уменьшенія діаметра можно наблюдать болѣе или менѣе значительный скачекъ, когда ясно обозначаются два отдѣла раковинки.

Донышко раковинки то правильное, округленное, то оканчивается или бугоркомъ, или остріемъ, напоминающимъ собою верхушку свода; иногда же всякая правильность и симметрія теряются и на этомъ донышкѣ находится нѣсколько неправильныхъ выпуклостей.

Поверхность раковинки, обыкновенно, покрыта песчинками различной величины и формы, а иногда—скорлупками діатомовыхъ водорослей или частичками ила.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и образуетъ нѣсколько эпиподій. У многихъ экземпляровъ *D. pyriformis*, кромѣ обычныхъ включеній, попадаются зоохлореллы. Псевдоподіи (числомъ, обыкновенно, отъ 1 до 4) широкія лопастныя.

Шарообразное ядро всегда заключаетъ значительное количество небольшихъ сферическихъ, ложныхъ ядрышекъ.

Высота раковинка *D. pyriformis*=0,060—0,580 *mm.*

Hab. Озера, пруды, старицы рѣкъ и т. п.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Московская, Новгородская, Саратовская, Тверская, Петербургская, Ярославская губ., Финляндія).

Этотъ видъ найденъ въ озерныхъ отложеніяхъ атлантическаго періода Швеціи.

Наиболѣе характерныя разновидности:

19a. Difflugia pyriformis var. nodosa Leidy.

Раковинка неправильной формы: расширенная верхняя часть ея съ нѣсколькими тупыми, неправильно расположенными бугорками, иногда слегка сжата по направленію главной оси.

Всегда съ зоохлореллами.

Высота раковинки *D. pyrif. var. nodosa*=0,300—0,430 *mm.*

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Новгородская, Петербургская губ.).

Эта разновидность точно такъ же, какъ и типичная *D. pyriformis*, найдена въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

19b. Difflugia pyriformis var. venusta Penard.

Эта форма, отличающаяся правильной, заостренной на верхушкѣ раковинкой, снабженной немного съуженной при основаніи шейкой, всего вѣроятнѣе должна быть выдѣлена въ особый самостоятельный видъ, но, такъ какъ мной она была найдена всего только въ двухъ экземплярахъ, Penard же не указалъ размѣровъ раковинки этой разновидности, я сохраняю за ней ея прежнее, видовое названіе.

Всегда есть зоохлореллы.

Высота раковинки *D. pyrif. var. venusta*=0,110—0,115 *mm.*

Европа (Россія—Новгородская губ.).

19c. Diffugia pyriformis var. claviformis Penard.

Эта характерная глубинная, озерная форма была найдена мной въ Женевскомъ озерѣ. (Повидимому, подобную же ножку нашелъ также Leidy—**1879**; табл. X, рис. 16). Раковинка ея значительной величины и покрыта довольно крупными песчинками порядочныхъ размѣровъ. Верхушка раковины слегка заострена и имѣетъ видъ свода, иногда же вытянута небольшую округлую выпуклость. Шейки нѣтъ, такъ раковинка постепенно съужается къ выходному отверстію. Высота раковинки *D. pyriformis var. claviformis*=0.380—0.400 *mm.*

Европа.

Penard описалъ еще нѣсколько разновидностей *D. pyriformis*, съ одной стороны, нѣкоторыя изъ нихъ, какъ напр. *D. pyr. var. linearis.* (**1890**, стр. 137, табл. III, рис. 14) и *D. pyr. var. tenuis* (**1890**. стр. 138, табл. III, рис. 19), такъ недостаточно охарактеризованы, что едва ли возможность ихъ различить, а съ другой—нельзя отдѣлить одну отъ другой такія формы какъ *D. pyr. var. bryophila* и *pyr. var. lacustris*, потому что въ одномъ и томъ же озерѣ (Новгор. губ.) мной были найдены корненожки съ такой же формой раковинки—длиною отъ 0,089 *mm.* до 0,200 *mm.*

20. Difflugia globulosa Dujardin.

Dujardin **1837**; стр. 311. табл. IX, рис. 1.
Leidy **1879**; (pp.) стр. 96—98, табл. XV, рис. 29, 30, табл. XVI. рис. 5—10.
Taránek **1881**, стр. 226.
Greef **1888**; стр. 107.
Penard **1890**, стр. 142, табл. IV, рис. 20, 21, 24—29; **1902**, стр. 256—259, рис. стр. 258; **1903**, стр. 256.
Blanc **1892**; (pp.) табл. II, рис. 20?
Levander **1894**; стр. 17.
Frenzel **1897**; стр. 135, табл. IX, рис. 8, 9.

Blochmann **1895**, стр. 16 (??), табл. I, рис. 15.
Francé **1897**, стр. 8.
Schaudinn **1898**, стр. 8.
Hempel **1898**, стр. 318—319.
Аверинцевъ **1901**, стр. 211.
Lagerheim **1901**, стр. 511.
Зыковъ **1903**, стр. 15.
Synon.:? Difflugia hydrostatica var. lithophila Penard **1902**; стр. 274—276; рис. стр. 275.
Difflugia longipodia Зыковъ **1903**, стр. 15, рис. 4, 5 стр. 15—16.

Подъ именемъ *D. globulosa* описывались, начиная съ Leidy, ійне разнообразныя формы корненожекъ, относящіяся къ ершенно различнымъ родамъ. Первый—Taránek выс-тъ довольно большія несходства въ устройствѣ ихъ рако-ки и подраздѣлилъ этотъ видъ на 3 отдѣльныхъ разнови-ти или формы: α—forma genuina, β—forma echinoides —forma ovalis.

Мнѣ кажется, что правильнѣе было бы различать только формы:

1. Difflugia globulosa forma genuina—съ типичной шаро-ной или нѣсколько сжатой въ направленіи, перпендикуляр-ъ къ главной оси раковинкой, покрытой незначительнымъ ичествомъ песчинокъ и скорлупокъ діатомовыхъ водорослей. Выходное отверстіе въ формѣ правильной окружности, ши-ой менѣе половины діаметра раковинки (Leidy **1879**; табл. I, рис. 7, 8).

Ядро съ однимъ большимъ, центральнымъ ложнымъ ядрыш-ъ.

Иногда мнѣ попадались экземпляры, въ протоплазмѣ кото-ъ находились зоохлореллы.

Высота раковинки=0,060—0,110 *mm.*

Hab. Пруды, старицы рѣкъ, болота.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Ар-гельская, Московская, Новгородская, Тверская, Саратов-, Петербургская губ., Финляндія).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ о
[illegible]ахъ четвертичной системы (Kalkgyttia).

2. Difflugia globulosa forma ovalis Taránek.

Synon.: Difflugia globularis (pp) Wallich **1864**; стр.
табл. XVI, рис. 17.

Удлиненная, овальная, закругленная на обѣихъ конц
[illegible]ная раковинка (Leidy **1879**, табл. XV, рис. 29,
покрыта крупными, угловатыми песчинками.

Ротовое отверстіе круглое, небольшого діаметра.

Ядро съ однимъ центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Hab. Пруды.

Америка, Европа (Россія—Новгородская губ.).

Очень рѣдкая форма.

21. Difflugia hydrostatica Zacharias.

Zacharias **1897**: стр. 3—5, табл. I, рис. 1; **1898**,
104—105; **1905**, стр. 288.

Penard **1899**, стр. 103, 105, 106, табл. IX, рис. 24, 25
Voit **1902**; стр. 80.

Synon.: Difflugia urceolata Heuscher **1885**. (Jahres
d. St. Gall. naturf. Gesel
188⁵/₆).

Difflugia cyclotellina Garbini **1898a**. стр. 6
668, рис. 1 стр. 668; **18**
стр. 672.

? *Difflugia planctonica* Минкевичъ **1898**;
242—243; **1900**, стр. 6
620.

Почти шарообразная слегка удлиненная, раковинка н
[illegible]жаетъ по формѣ раковинку *D. globularis;* выходное отве
[illegible]я окружено небольшимъ воротничкомъ, отороченнымъ, о
[illegible]ежно, рядомъ песчинокъ. Сама раковинка состоитъ изъ
[illegible] лишь псевдо-хитиноваго слоя съ примѣсью кремнезе
[illegible]ей Fe, только мѣстами покрытаго песчинками или с

лупками діатомовыхъ водорослей. (Впрочемъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ раковинка *D. hydrostatica* бываетъ сплошь покрыта скорлупками *Cyclotella*).

Протоплазма не выполняетъ всей раковинки, образуя при этомъ значительное количество эпиподій.

Ядро или шаровидное, или слегка овальное, лежитъ ближе къ апикальному концу и заключаетъ, обыкновенно, только одно ложное ядрышко.

Діаметръ раковинки *D. hydrostatica*=0,060—0,065 *mm.*?

Hab. Озерной планктонъ.

Европа (Россія—Новгородская губ.).

* *22. Difflugia lemani Blanc.*

Blanc **1892**; стр. 5, табл. II, рис. 13, 15.

Penard **1899**; стр. 39—40, табл. III, рис. 17, 18; **1902**; стр. 249—250, рис. стр. 249.

Удлиненная, почти цилиндрическая раковинка *D. lemani* напоминаетъ своей формой палецъ; иногда попадаются также экземпляры, діаметръ которыхъ увеличивается по направленію отъ ротового отверстія къ верхушкѣ, однако, увеличеніе это не достигаетъ значительныхъ размѣровъ. Поверхность желтоватой или безцвѣтной раковинки покрыта, обыкновенно, песчинками и скорлупками діатомовыхъ водорослей съ примѣсью частичекъ ила. Встрѣчаются также мѣстами раковинки, наружная поверхность которыхъ покрыта значительнымъ количествомъ какихъ то мельчайшихъ желтоватыхъ частицъ неизвѣстнаго химическаго состава и происхожденія.

Какъ утверждаетъ Penard, протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки; ему также не удалось обнаружить присутствія особой тончайшей оболочки, которая, по словамъ Blanc'a, всюду ограничиваетъ протоплазму, отдѣляя ее совершенно отъ раковинки.

Двѣ или три сократительныхъ вакуоли.

Ядро, по словамъ Blanc'a, заключаетъ нѣсколько сферическихъ ядрышекъ, тогда какъ Penard нашелъ въ ядрѣ только одно большое, центральное ядрышко (?).

Высота раковинки *D. lemani*=0,50—0,200 *mm.* (Penard) и 0,180—0,310 *mm.* (Blanc).

Hab. Глубинная, донная форма.

Европа (Женевское озеро).

* 23. ? *Difflugia glans* Penard.

Penard **1902**, стр. 246—248, рис. стр. 247.

Удлиненная раковинка, напоминающая своей формой дубовый желудь, слегка расширяется въ средней части. Поверхность покрыта маленькими, неправильными пластинками и частицами ила.

Круглое ротовое отверстіе окаймлено однимъ рядомъ довольно большихъ дисковидныхъ пластинокъ, являющихся, повидимому, продуктомъ секреторной дѣятельности корненожки имѣющихъ видъ зубцовъ. Однако, эти пластинки Penard могъ по большей части наблюдать только у раздавленныхъ или слегка просвѣтленныхъ экземпляровъ, такъ какъ почти у всѣхъ найденныхъ имъ *D. glans* ротовое отверстіе было закрыто или особой пробкой органическаго вещества, или скопленіемъ какихъ то обломковъ. Края ротового отверстія утолщены, но онъ это утолщеніе совершенно незамѣтно снаружи раковины и можетъ наблюдаться только на оптическихъ разрѣзахъ.

Псевдоподіи никогда не наблюдались.

Ядро заключаетъ въ себѣ нѣсколько ложныхъ ядрышекъ.

Hab. Болота.

Европа.

Сомнительный видъ.

* 24. ? *Difflugia lanceolata* Penard.

Penard **1890**; стр. 145—146, табл. IV, рис. 59, 60; **1902**, стр. 250—252, рис. стр. 251.

Synon.: ? *Difflugia acuminata (pp)* ? Ehrenberg **1838**; стр. 131.

Difflugia pyriformis (pp) Leidy **1879**; табл. X, рис. 17.

Удлиненная, слегка расширенная въ средней части раковинка напоминаетъ своей формой дубовый желудь. Верхняя часть ея, обыкновенно, широко округлена; хотя иногда попадаются также экземпляры съ слабо-заостренной или даже вздутой въ видѣ небольшого бугорка верхушкой. Поверхность раковинки покрыта небольшими пластинками, повидимому, эндогеннаго происхожденія.

Протоплазма выполняетъ большую часть раковинки. Псевдоподіи очень длинныя; число ихъ незначительно—обыкновенно, двѣ или даже одна.

Ядро шаровидное (діам. около 0,028 *mm.*), заключаетъ много неправильныхъ, ложныхъ ядрышекъ разныхъ размѣровъ.

Этотъ видъ, найденный пока только Penard'омъ, является для меня очень сомнительнымъ. Всего вѣроятнѣе, что онъ представляетъ собой ни что иное, какъ какую нибудь особую, чисто мѣстную форму *D. acuminata*.

Высота раковинки *D. lanceolata*=0,140—0,160 *mm.*

Hab. Пруды.

Европа.

25. Difflugia fallax Penard.

Penard **1890**; (pp.) стр. 144, табл. IV, рис. 41—43, 44?; **1899**: стр. 35—36, табл. II, рис. 6—8; **1902**: стр. 245—246, рис. стр. 246; **1903**; стр. 256.

Lagerheim **1901**, стр. 511.

Synon.: Difflugia globulosa (pp) Leidy **1879**: табл. XV, рис. 25, 26?

Овоидная, удлиненная, прозрачная, почти не сжатая по направленію длинной оси раковинка покрыта небольшими многоугольными пластинками, повидимому, эндогеннаго происхожденія, хотя иногда я находилъ также экземпляры, раковинка которыхъ состояла изъ обломковъ скорлупокъ бацилляріевыхъ водорослей и т. под. элементовъ. Апикальный конецъ раковинки, по большей части, закругленъ и только въ видѣ исключенія изогнутъ на подобіе арки свода. Иногда въ веществѣ внутренняго слоя раковинки откладываются значительныя количества

[illegible] желѣза, окрашивающей ее въ желтый цвѣтъ и дѣлающей [illegible]рочной.

[illegible]ношеніе между длиной и шириной раковинки—различно. [illegible]ются длинные и узкіе экземпляры, а наряду съ ними— [illegible] широкіе и короткіе.

[illegible]ъ случалось находить экземпляры *D. fallax* съ скопле[illegible] запасныхъ строительныхъ элементовъ у ротового от[illegible].

Шаровидное ядро съ однимъ центральнымъ ложнымъ [illegible].

Длина раковинки *D. fallax*=0,050—0,085 *mm.*

Hab. Озера, пруды, болотистыя рѣчки.

Довольно рѣдкій видъ.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

[illegible]тотъ видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отло[illegible] атлантическаго періода.

*26. *Difflugia manicata* Penard.

Penard 1902: стр. 226—227, рис. стр. 227.

Овоидная раковинка этого вида немного напоминаетъ своей [illegible] нѣкоторыхъ *D. pyriformis,* но, во-первыхъ, у нея мы [illegible] не замѣчаемъ шейки, такъ какъ раковинка постепенно [illegible]ается къ ротовому отверстію, а, во-вторыхъ, поверхность [illegible]крыта песчинками неодинаковой формы, при чемъ наи[illegible] крупныя всегда размѣщены въ нижней части раковинки, [illegible] отъ ротового отверстія.

[illegible]то послѣднее круглой формы и незначительной величины.

Иногда въ протоплазмѣ *D. manicata* попадаются зоохло[illegible].

Шаровидное ядро (0,013 *mm.* діам.) заключаетъ одно цен[illegible] ложное ядрышко небольшихъ размѣровъ.

[illegible] ротового отверстія иногда можно наблюдать скопленія [illegible] песчинокъ для постройки дочерней раковинки.

Длина раковинки *D. manicata*=0,060 *mm.* (??).

Европа.

*27. *Difflugia pristis Penard.*

Penard **1902**; стр. 254—255, рис. стр. 254.

Synon.: Difflugia fallax (pp.) Penard **1890**; стр. 144, табл. IV, рис. 45—51?

Овоидная, болѣе или менѣе удлиненная раковинка отличается своимъ чернымъ цвѣтомъ, внутренній же слой ея органическаго вещества, обыкновенно, слегка желтоватъ: окраска раковинки зависитъ оттого, что съ поверхности она покрыта особыми округленными, блестящими, черными зернами; эти послѣднія имѣютъ видъ небольшихъ капелекъ и, всего вѣроятнѣе, — эндогеннаго происхожденія.

Небольшое круглое ротовое отверстіе окружено кольцомъ только что описанныхъ черныхъ зернышекъ.

Двѣ или три сократительныхъ вакуоли (?).

Ядро (0,012—0,015 *mm.*) съ однимъ большимъ ложнымъ ядрышкомъ.

Длина раковинки *D. pristis*=0,045—0,065 *mm.*

Hab. Пруды (?)

Европа.

28. Difflugia septentrionalis nov. spec.

Табл. V, рис. 73—75.

Раковинка по формѣ очень напоминаетъ химическую колбу, горло, или шейка ея рѣзко отдѣляется отъ остальной части раковинки, сохраняетъ на всемъ протяженіи одинъ и тотъ же діаметръ (въ среди.=0,030 *mm.*) и въ рѣдкихъ случаяхъ слегка изогнута. Длина шейки очень значительна въ сравненіи съ діаметромъ главной части раковинки, имѣющей видъ шара.

Поверхность раковинки покрыта скорлупками діатомовыхъ водорослей различной величины; органическое вещество раковинки—желтаго цвѣта, ясно ячеистой структуры.

Въ самомъ тѣлѣ корненожки можно различить три протоплазматическія зоны: альвеолярную, дающую начало длиннымъ пальцевиднымъ псевдоподіямъ, среднюю—зернистую, закли-

[illegible] пищевыя частицы и экскреторныя зерна и, затѣмъ, [illegible] кругающуюся—околоядерную.

[illegible] сократительная вакуоль.

Шаровидное ядро (діам. [illegible]—0,0025 *mm.*) съ нѣсколь[illegible] сферическими или слегка [illegible]ными ложными ядрышками, которыя располагаются [illegible] параллельно поверхности [illegible] или безъ всякаго опредѣ[illegible]го порядка.

Передъ ротовымъ отвер[illegible] очень часто можно на[illegible]ть скопленія радіально [illegible]ложенныхъ скорлупокъ діа[illegible] водорослей, являю[illegible] запаснымъ строитель[illegible] матеріаломъ.

Длина раковинки *D. septen[illegible]*—0,160—0,200 *mm.*; [illegible]тръ широкой сферической [illegible]сти—0,090—0,110 *mm.*; [illegible] горла—0,060—0,075 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

[illegible] (Архангельская губ.).

Рис. 1. Difflugia septentrionalis (контуръ раковинки).

[illegible] *Difflugia septentrionalis var. bacillifera Penard.*

Synon.: *Difflugia bacillifera* Penard **1890**; стр. 146, табл. IV, рис. 61—66; **1902**; стр. 230—232, рис. стр. 231.

Difflugia pyriformis var. bacillifera Levander **1894**, стр. 14.

Раковинка этой разновидности, покрытая, по большей ча[illegible] скорлупками діатомовыхъ водорослей, вытянута въ длин[illegible] довольно узкую шейку, не одинаковаго діаметра на всемъ

протяженія и слабо отграниченную отъ остальной части раковинки.

Какъ ротовое отверстіе, такъ и поперечное сѣченіе раковинки имѣютъ форму окружности, при чемъ первое чаще всего окаймлено кольцомъ небольшихъ круглыхъ кремневыхъ скорлупокъ водорослей, прикрѣпленныхъ по краю раковинки.

Протоплазма далеко не выполняетъ всей раковинки.

Псевдоподіи тонки и число ихъ незначительно — обыкновенно, рѣдко больше двухъ.

Ядра двухъ экземпляровъ, которыя удалось изолировать Penard'у, имѣли особую, характерную структуру, а именно— ихъ ложныя ядрышки были необычайно сплющены и въ поперечномъ сѣченіи имѣли видъ веретена, при чемъ всѣ они были расположены густымъ слоемъ параллельно ядерной поверхности.

Возможно, что это—наиболѣе характерная структура ядра *D. septentrionalis var. bacillifera*, которая нѣсколько разъ была ясно видна и на моихъ препаратахъ; но, на ряду съ этимъ, мной было найдено нѣсколько экземпляровъ этой разновидности съ округлыми, не веретенообразными ложными ядрышками, расположенными точно такъ же—въ видѣ шаровиднаго слоя, параллельно поверхности ядра.

Передъ ротовымъ отверстіемъ довольно часто можно наблюдать скопленіе скорлупокъ діатомовыхъ водорослей, играющихъ роль запасного строительнаго матеріала.

Часто встрѣчаются цисты, при чемъ протоплазма, принявшая шаровидную форму и покрытая тонкой двуконтурной оболочкой, лежитъ въ главной части раковинки.

До тѣхъ поръ, пока мной не была найдена типичная *D. septentrionalis*, эту разновидность, конечно, нельзя было разсматривать иначе, какъ вполнѣ самостоятельный видъ. Наиболѣе характерной для пониманія соотношеній между типичной *D. septentrionalis* и ея разновидностью служитъ, по моему мнѣнію, форма, найденная Penard'омъ въ одномъ изъ сфагновыхъ болотъ Валисскаго кантона (**1902**, стр. 231, рис. 3).

Длина раковинки *D. septentrionalis var. bacillifera*=0,150—0,190 *mm*.

Hab. Сфагновыя болота.

Америка. Европа (Россія — Архангельская. Новгородская [illegible]).

29. *Difflugia binucleata Penard.*

Penard **1902**; стр. 262—264, рис. стр. 263.

Темножелтая, овоидная раковинка, довольно широкая въ [illegible] своей части, покрыта, обыкновенно, скорлупками діатомовыхъ водорослей или частичками кварца.

Круглое ротовое отверстіе какъ бы снабжено небольшимъ воротничкомъ, такъ какъ края раковинки слегка отогнуты назадъ. Иногда эту отогнутость можно разсмотрѣть лишь послѣ того, какъ корненожка заключена въ канадскій бальзамъ или просвѣтлена.

Протоплазма выполнена значительнымъ количествомъ мелкихъ, блестящихъ зеренъ (?). Одна большая сократительная вакуоль.

Особенно характернымъ для этого вида оказывается присутствіе, во время вегетативнаго періода жизни, двухъ большихъ (0,030 *mm.* діам.) шарообразныхъ ядеръ. Каждое изъ нихъ заключаетъ одно большое, центральное ложное ядрышко.

Высота раковинки *D. binucleata*=0,100—0,135 *mm.*

Hab. Болота и пруды.

Европа.

30. *Difflugia molesta Penard.*

Penard **1902**; стр. 248—249, рис. стр. 248.

Бесцвѣтная, округло-удлиненная раковинка этого вида покрыта неправильными песчинками и, иногда, скорлупками діатомовыхъ водорослей.

Округлое широкое выходное отверстіе лишено какого бы то ни было воротничка, чѣмъ этотъ видъ отличается отъ *D. binucleata*.

Особенно характернымъ является присутствіе двухъ небольшихъ шарообразныхъ ядеръ, каждое—съ однимъ центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Я нашелъ одинъ экземпляръ *Difflugia*, который подходилъ подъ описаніе, данное Penard'омъ, и отличался только величиной; высота раковинки, по Penard'у, =0,120—0,125 *mm.*, у моего же экземпляра она была равна 0,080 *mm.*

Вполнѣ установить ихъ тожественность я не могъ, такъ какъ описаніе Penard'а, на мой взглядъ, страдаетъ значительной неполнотой.

Hab. Сфагновыя болота?

Европа (Россія—Архангельская губ.).

31. Difflugia urceolata Carter.

Carter **1864**; стр. 27, 37, табл. I, рис. 7.

Leidy **1879**; (pp.) стр. 106—108, табл. XIV, рис. 1, 2, 5, 6, 7 (?)

Taránek **1881**; (pp.) стр. 227.

Levander **1894**; стр. 17—18.

Blochmann **1895**; стр. 16, табл. I, рис. 17.

Francé **1897**; стр. 7—8.

Hempel **1898**; стр. 319.

Аверинцевъ **1901**; стр. 212.

West **1901**; стр. 318—319.

Penard **1902**; стр. 266—269, рис. стр. 267.

Зыковъ **1903**; стр. 15.

Synon.: ?? Difflugia globulosa Blanc **1892**; стр. 3—4, табл. II, рис. 6—10, 16—20.

Большая шаровидная или слегка удлиненная раковинка отличается присутствіемъ особаго, отогнутаго наружу воротничка, окружающаго ротовое отверстіе, при чемъ діаметръ этого послѣдняго значительно меньше діаметра раковинки, такъ какъ передъ воротничкомъ стѣнки раковинки суживаются, образуя подобіе шейки, или горлышка.

Наиболѣе же важно въ систематическомъ отношеніи то обстоятельство, что количество ядеръ въ протоплазмѣ очень значительно; попадаются экземпляры со 100 и даже больше шаровидными ядрами, діаметръ которыхъ колеблется между

[illegible] и 0,020 *mm*. Въ ядрѣ, обыкновенно, нѣсколько ложныхъ [illegible].

Длина раковинки *D. urceolata*=0,200—0,400 *mm*.

Нб. Пруды, старицы рѣкъ, канавы и т. п.

Австралія, Америка, Европа (Россія—Московская, Новгородская, Петербургская, Саратовская, Тверская губ., Финляндія) [illegible].

32. *Difflugia olla* Leidy.

Leidy **1874a**; стр. 156; **1877**; стр. 307.

Synon.: *Difflugia urceolata* (pp.) Leidy **1879**; табл. XIV, рис. 9.

» » *var. olla* (pp.) Leidy **1879**; стр. 107, табл. XIV, рис. 10—13, табл. XVI, рис. 32, табл. XIX, рис. 28, 29.

» » » » Penard **1902**; стр. 269—270, рис. 1, 2 стр. 269.

» » *var. cuspidata* (pp.) Taránek **1881**, стр. 227.

Difflugia olla разсматривается то какъ разновидность *D. urceolata*, то какъ самостоятельный видъ.

---

* 31a. *Difflugia olliformis Lagerheim.*

Lagerheim 1901, стр. 512, рис. 1—5, стр. 512.

Zacharias 1903, стр. 286—287, табл. I, рис. 20.

Раковинка *D. olliformis* имѣетъ почти правильную шаровидную форму; стѣнка ея состоитъ изъ органическаго желтоватаго вещества и [illegible] лишена песчинокъ и т. п. постороннихъ тѣлецъ, составляющихъ наружный слой раковинокъ другихъ диффлюгій.

Отверстіе, иногда лежащее немного эксцентрически, отверстіе для выхода псевдоподій окружено совершенно отогнутымъ наружу, къ стѣнкѣ раковинки,—на подобіе обшлага,—пластинчатымъ воротничкомъ, являющимся особенно характернымъ для даннаго вида.

D. olliformis была описана по остаткамъ раковинокъ изъ шведскихъ

Отличается она отъ *D. urceolata*, главнымъ образомъ, присутствіемъ нѣсколькихъ (3—6) полыхъ, шиповидныхъ отростковъ, расположенныхъ, большею частью симметрично, въ верхней части раковинки, покрытой песчинками различной величины и формы.

Ядра точно такія же, какъ у *D. urceolata*.

Высота раковинки *D. olla*=0,180—0,250 *mm*.

Hab. Пруды, канавы и пр.

Америка, Европа (Россія—Новгородская, Ярославская губ.).

*33. *Difflugia lebes Penard.*

Penard **1899**; стр. 30—34, табл. III, рис. 7, 8, 10—12; **1902**; стр. 270—272, рис. стр. 271.

Difflugia lebes var. elongata Penard **1899**; стр. 34—35; табл. III, рис. 9; **1902**; стр. 272—273, рис. 2, 3 стр. 271.

Synon.: Difflugia urceolata Blanc **1892**; стр. 2—3, табл. II, рис. 1—5, 21, 22.

? *Difflugia globulosa* (pp.) Blanc **1892**; стр. 3—4, табл. II, рис. 6—10? 16—19.

Difflugia urceolata var. lebes Penard **1893**; стр. 177—178, табл. III, рис. 17.

Эта озерная, глубинная корненожка была найдена сперва Blanc'омъ, а потомъ Penard'омъ въ Женевскомъ озерѣ.

Раковинка ея значительно отличается отъ *D. urceolata*, къ которой ее сначала относили, такъ какъ она, во-первыхъ, не имѣетъ правильной шаровидной формы, столь характерной для этого послѣдняго вида, а, во-вторыхъ, въ раковинкѣ *D. lebes* мы не находимъ особаго воротничка. Края раковинки, боль-

---

озерныхъ отложеній конца субъ-арктическаго періода, и только позднѣе Zacharias нашелъ ее живою въ болотистыхъ водоемахъ Гольштиніи.

Длина раковинки *D. ovaiformis*=0,059—0,116 *mm*. Наибольшій діаметръ ея—0,049—0,100 *mm*.

Европа.

частью, слегка отогнуты, но безъ того рѣзкаго сгиба, что характеренъ для *D. urceolata*.

Поверхность раковинки *D. lebes* покрыта не песчинками, а сплошными тонкими пластинками, какъ это часто встрѣчается у лонныхъ, озерныхъ формъ.

Зерна много; каждое изъ нихъ заключаетъ нѣсколько ложныхъ камерокъ.

Иногда встрѣчаются формы, болѣе удлиненныя, чѣмъ типъ *D. lebes*, которыя Penard описалъ, какъ разновидность этого послѣдняго вида подъ названіемъ—*var. elongata*.

Длина раковинки *D. lebes*=0,360—0,410 *mm*.

Hab. Озера.

Европа (Женевское и другія швейцарскія озера).

31. *Difflugia corona* Wallich.

Wallich **1864**; табл. XVI, рис. 19, 20.
Leidy **1879**; (pp.) стр. 117—120, табл. XVII, рис. 1—6, 14.
Penard **1890**; стр. 141—142, табл. IV, рис. 15—19; стр. 287—289, рис. стр. 288.
Blochmann **1895**; стр. 16.
Gempel **1898**, стр. 320.
Schaudinn **1898**, стр. 9.
West **1901**, стр. 320.
Zacharias **1903**, стр. 241.

Syn.: *Difflugia proteiformis subsp. D. globularis var. D. corona* Wallich **1864**; стр. 26.
» *acuminata var. furcata* и *var. duplicata* Daday **1892**, стр. 32, табл. I, рис. 2, 3.

Шаровидная или немного удлиненная, очень большая раковинка, покрытая песчинками различной величины, особенно крупными въ глаза, благодаря присутствію большихъ коническихъ шиповидныхъ отростковъ (6—12), расположенныхъ, большинство, симметрично въ верхней округленной части раковины. Эти шипы, заостренные на концѣ, обычно бываютъ окрашены въ верхней своей части, окрашены въ желтый или

коричневый цвѣтъ въ то время, какъ вся остальная раковинка остается безцвѣтной.

Небольшое круглое ротовое отверстіе окружено рядомъ небольшихъ зубчиковъ (отъ 9 и болѣе), часто окрашенныхъ въ желтый цвѣтъ и состоящихъ изъ псевдо-хитина съ примѣсью кремнезема и солей желѣза.

Протоплазма не выполняетъ всей раковинки.

Сократительныхъ вакуолей нѣсколько.

Большое шаровидное ядро заключаетъ множество сферическихъ ложныхъ ядрышекъ.

Высота раковинки *D. corona*=0,180—0,310 *mm.*

Hab. Пруды и небольшія озера.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Московская, Новгородская, Петербургская губ.).

*35. *Difflugia fragosa* Hempel.

Hempel **1898**, стр. 320—321, рис. 1, 2 стр. 321.

Penard **1902**, стр. 573, рис. 2 стр. 572.

Раковинка неправильной формы, сильно расширяющаяся къ верхушкѣ и заканчивающаяся нѣсколькими закругленными бугорками (до 8), которые начинаютъ обособляться съ половины ея длины.

Неправильное, узкое слегка зубчатое ротовое отверстіе.

Высота раковинки *D. fragosa*=0,230 *mm.*; діаметръ ея=0,150 *mm.*

Америка (р. Иллинойсъ и ея старицы).

36. *Difflugia constricta* Ehrenberg spec.

Leidy **1879**; (pp.) стр. 120—124, табл. XVIII, рис. 1—36, 45—57.

Greef **1888**; стр. 108.

Penard **1890**; стр. 148—149, табл. V, рис. 1—16; **1902**: стр. 298—302, рис. стр. 299; **1903**; стр. 256—257.

Levander **1894**: стр. 18.

Blochmann **1895**; стр. 16, табл. I, рис. 18.

Hesse 1897; стр. 148; табл. IX, рис. 7.
Cuénot 1897; стр. 8.
Schaudinn 1898; стр. 9.
Дерябинъ 1901; стр. 212.
Lagerheim 1901; стр. 510.
Wetz 1901; стр. 317.
Зуевъ 1903; стр. 16.
Syn.: *Arcella constricta* Ehrenberg 1841; стр. 410, табл. IV, рис. 35, табл. V, рис. 1.
Difflugia platystoma Penard 1890; стр. 143, табл. IV, рис. 35—37.
Difflugia marsupiformis Penard 1890; стр. 142, табл. IV, рис. 22, 23, 30—34.
» » Lagerheim 1901; стр. 512.

Раковина *D. constricta* отличается отъ всѣхъ остальныхъ Difflugia тѣмъ, что она, благодаря смѣщенію ротового отверстія въ сторону движенія корненожки, имѣетъ билатерально-симметричную форму. Эта билатеральная симметрія сказывается также въ неравномѣрной выпуклости апикальной стороны раковинки, такъ какъ эта послѣдняя въ продольномъ оптическомъ разрѣзѣ, проведенномъ черезъ ротовое отверстіе, имѣетъ видъ прямоугольнаго треугольника съ округленными углами.

У *D. constricta* такъ же, какъ и у другихъ корненожекъ съ билатерально-симметричной раковинкой, мы замѣчаемъ варіаціи въ формѣ и величинѣ раковинки, въ различной структурѣ ея наружнаго слоя, въ присутствіи или отсутствіи шиповъ и въ положеніи ротового отверстія.

Прозрачныя, безцвѣтныя или желтыя раковинки *D. constricta* покрыты снаружи то песчинками, то скорлупками діатомовыхъ водорослей, то частичками ила и т. под. образованіями.

Образованіе псевдоподій замѣчается крайне рѣдко; въ тѣхъ случаяхъ, когда удается ихъ видѣть, обычно наблюдаютъ одну только въ видѣ исключенія, двѣ широкихъ, длинныхъ лопастныхъ псевдоподіи.

Нѣтъ сомнѣнія, что очень часто смѣшиваютъ между собой двѣ формы: *D. constricta* и *Centropyxis aculeata*. Этому вопросу Penard посвятилъ нѣсколько страницъ, однако, въ результатѣ не пришелъ ни къ какому положительному выводу и не далъ никакихъ указаній для точнаго разграниченія этихъ корненожекъ.

Мнѣ удалось подмѣтить у нихъ нѣкоторую разницу въ строеніи ядра, хотя мои наблюденія нѣсколько противорѣчатъ даннымъ Penard'a, а именно: ядро *D. constricta* шаровидной формы съ нѣсколькими небольшими ложными ядрышками, тогда какъ ядро *Centropyxis aculeata* обычно представляетъ собой эллипсоидъ вращенія съ крупными ложными ядрышками.

Длина раковинки *D. constricta*=0,070—0,250 *mm*.

Hab. Пруды, ручьи, канавы, болота, мохъ.

Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская, Петербургская, Саратовская, Тверская, Ярославская губ., Финляндія).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ четвертичной системы (Kalkgyttia).

Кромѣ цѣлаго ряда диффлюгій, описанныхъ различными авторами и представляющихъ собой ни что иное, какъ синонимы другихъ, ранѣе извѣстныхъ видовъ, мы имѣемъ еще нѣсколько диффлюгій: *D. cratera* (Leidy **1879**, стр. 108), *D. obliqua* (Tarr **1884**, стр. 166, рис. 1, 2 стр. 167), *D. saxicola*, *D. avellana* (Penard **1890**, стр. 138, 144), *D. tuberculosa* (Hempel **1896**, стр. 313—314, табл. XXV, рис. 9, 10), *D. mica* (Frenzel **1897**, стр. 134—135, табл. IX, рис. 4), *D. viscidula* (Penard **1902**, стр. 259), *D. ampullula* (Zacharias **1905**, стр. 288), характеристики которыхъ настолько, по моему мнѣнію, не полны или вовсе не вѣрны, что ихъ нельзя считать твердо установленными, точно опредѣленными видами; при этомъ, нѣкоторая часть ихъ (напр., *D. cratera* =

[illegible] sp., *D. obliqua*) вовсе даже не можетъ быть отнесена къ р. *Difflugia* [1]).

8. Centropyxis Stein 1857.

[illegible]терально-симметричная раковинка, болѣе или менѣе сжатая перпендикулярно къ главной оси. Нижняя, ротовая поверхность раковинки плоская, трубчато-вогнутая вокругъ ротового отверстія; верхняя, апикальная поверхность равномѣрно приподнята: выше къ заднему и ниже къ переднему концу раковинки (по направленію движенія корненожки). Стѣнка раковинки состоитъ изъ псевдо-хитина, окрашенаго въ различные оттѣнки желтаго цвѣта, благодаря присутствію окиси желѣза; ея органическое вещество имѣетъ пластинчатую, или пѣнистую структуру. Снаружи раковинка покрыта большимъ или меньшимъ количествомъ песчинокъ, плоскихъ, неправильной формы кремневыхъ пластинокъ и скорлупокъ мертвыхъ водорослей. Раковинка очень часто несетъ нѣсколько (2—9) полыхъ, коническихъ, иногда изогнутыхъ, различной длины отростковъ, расположенныхъ, обыкновенно, въ задней ея половинѣ.

Эксцентричное, круглое или неправильной формы ротовое отверстіе помѣщено къ переднему концу и окружено воронкообразно-вогнутыми внутрь стѣнками раковинки, иногда мѣстами сливающимися съ внутренней ея поверхностью и оставляющими для выхода псевдоподій нѣсколько отдѣльныхъ отверстій.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки и располагается, обыкновенно, въ задней ея части, образуя по [illegible] нѣсколько эпиподій. Псевдоподіи наблюдаются рѣдко;

[1]) [illegible] послѣднее время Daday (1905. Zoologica тетр. 44) описалъ [illegible] разновидности диффлюгій, именно *D. lobostoma var.* [illegible] стр. 15, табл. I, рис. 11—14), *D. urceolata var. ventricosa* (стр. 17, [illegible] рис. 16) и *var. quadrialata* (стр. 17—18, табл. I, рис. 15), которыя, [illegible] представляютъ собой новые, самостоятельные виды, если только [illegible] уродливыми формами. (Америка).

число ихъ незначительно (1—2); онѣ имѣютъ широкую лопастную форму и иногда раздвояются на концѣ.

Нерѣдко трудно отличить по формѣ раковинки *Difflugia constricta* отъ раковинокъ *Centropyxis*; въ этомъ случаѣ, судя по моимъ наблюденіямъ, необходимо прежде всего опредѣлить форму ядра, такъ какъ у *D. constricta* это послѣднее имѣетъ правильную шаровидную форму, тогда какъ у *C.* оно представляетъ эллипсоидъ вращенія.

Часто встрѣчаются двойниковыя уродства (ср. Francé **1897**, стр. 9—*Centrop. aculeata f. duplicata*).

Различаютъ 2 вида [1]):

Наибольшій діаметръ раковинки совпадаетъ съ поперечникомъ ея нижней, ротовой поверхности . . . *1. C. aculeata.*

Наибольшій діаметръ раковинки не совпадаетъ съ діаметромъ ея нижней, ротовой стороны . . . . . *2. C. laevigata.*

1. Centropyxis aculeata Ehrenberg spec.

Stein **1857**, стр. 42.

Leidy **1879**, стр. 180—184, табл. XXX, рис. 20—34, табл. XXXI, XXXII, рис. 29—37.

Vejdovsky **1880**, стр. 138.

Taránek **1881**, стр. 229.

Penard **1890**, стр. 149, табл. V, рис. 21—37; **1891**, стр. 143—144; **1899**, стр. 40—43, табл. IV, рис. 1—4; **1902**, стр. 302—305, рис. стр. 303.

Frenzel **1892**, стр. 137, 148, табл. X, рис. 14, 15.

Levander **1894**, стр. 18—19, табл. I, рис. 14—17.

Blochmann **1895**, стр. 16.

Francé **1897**, стр. 8—9, рис. 1 стр. 9.

Schaudinn **1898**, стр. 9.

Аверинцевъ **1901**, стр. 214.

Lagerheim **1901**, стр. 507—508.

West **1901**, стр. 315—316, табл. 29, рис. 15, 16.

Зыковъ **1903**, стр. 17.

[1]) Описанныя Penard'омъ *C. delicatula* (**1902**, стр. 308—309, рис. стр. 308) и *C. arcelloides* (**1902**, стр. 309—310, рис. стр. 310) являются, по моему мнѣнію, сомнительными видами.

Centropyxis aculeata var. ecornis Penard **1890**, стр. 150, табл. V, рис. 15—18.
» » » Schaudinn **1898**, стр. 9.
» » » Lagerheim **1901**, стр. 508.
» *var. discoides* Penard **1890**, стр. 150, табл. V, рис. 38—41.
» » » » Schaudinn **1898**, стр. 10.
» » » » Lagerheim **1901**, стр. 508—509.

Arcella aculeata Ehrenberg **1838**, стр. 133, табл. IX, рис. 6.

Arcella ecornis Ehrenberg **1841**, стр. 302—305, 315, табл. I, IV, рис. 9.

Difflugia aculeata Maggi **1879**, стр. 319.
» » Hempel **1898**, стр. 320.

Centropyxis ecornis Taránek **1881**, стр. 229.
» » Greef **1888**, стр. 108—109.
» » Frenzel **1897**, стр. 136—137, табл. IX, рис. 13—15.
» » Аверинцевъ **1901**, стр. 214.
» *nebelaeformis* Vejdovsky **1880**, стр. 138.
» *Magdalenae* Certes **1889**. (Miss. Scient. du Cap Horn 1882—3).

Echinopyxis australis Lendenfeld **1886a**, стр. 815.

Раковина билатерально-симметричная, дисковидная, въ средней части сплющенная, съ коническими, полыми шипами или безъ нихъ.

Ротовое отверстіе нѣсколько смѣщено къ переднему краю раковины. Такъ какъ раковина имѣетъ форму диска, ея ротовая поверхность совпадаетъ съ наибольшимъ поперечнымъ сѣченіемъ раковины.

Діаметръ раковинки *C. aculeata*=0,090—0,230 *mm.*

Hab. Озера, пруды, болота и др. водоемы.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская, Петербургская, Саратовская, Тверская, Ярославская губ., Финляндія).

Этотъ видъ былъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ конца субъ-арктическаго періода.

2. Centropyxis laevigata Penard.

Penard **1890**, стр. 151, табл. V, рис. 12—14, 19—55; **1902**, стр. 306—308, рис. стр. 307; **1903**, стр. 257.

Lagerheim **1901**, стр. 509.

Synon.: Difflugia constricta (pp) Leidy **1879**, табл. XVIII, рис. 37—44?

Difflugia arcula (pp) Penard **1890**, стр. 148, табл. IV, рис. 91, 93, 97.

? *Centropyxis aculeata var. ecornis* West **1901**, стр. 317.

Билатерально-симметричная, полушаровидная, неправильно-вздутая раковинка наиболѣе расширена въ средней трети своей высоты, благодаря чему ея наибольшій діаметръ не совпадаетъ съ діаметромъ ротовой стороны.

Ротовое отверстіе окружено трубчато-вогнутой частью ротовой поверхности раковинки, слегка изрѣзанной по внутреннему краю; этотъ трубчатый воротничекъ наклоненъ по направленію къ передней стѣнкѣ раковинки, съ которой онъ, обыкновенно, мѣстами сростается.

Діаметръ раковинки *C. laevigata*=0,070—0,140 *mm.*

Hab. Болота.

(Америка ?), Европа (Россія—Архангельская губ.).

Этотъ видъ точно такъ же, какъ и предыдущій, былъ найденъ въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ субъ-арктическаго періода.

3. Сем. Nebelida.

Удлиненная монаксонная раковинка представителей сем. *Nebelida*, обыкновенно, болѣе или менѣе сжата по направленію своей главной оси.

Стѣнка раковинки или однослойна и состоитъ изъ одного [illegible] органическаго вещества, или, напротивъ, двуслойна, при [illegible] наружный слой ея образованъ пластинками различной [illegible] и формы, къ которымъ изрѣдка примѣшано небольшое количество песчинокъ. Въ стѣнкахъ раковинокъ часто [illegible] небольшія поры, по большей части въ числѣ [illegible], хотя у нѣкоторыхъ *Nebelida* число ихъ доходитъ [illegible].

Кромѣ поръ, очень характерно для этого семейства строение [illegible] одного отверстія раковинки, обычно называемаго ротовым. Это отверстіе имѣетъ эллиптическую или щелевидную [illegible] и, благодаря двумъ углубленіямъ съ узкихъ сторонъ раковинки, его края принимаютъ видъ двухъ губъ, то рѣзко отдѣляющихся отъ остальной поверхности раковинки, то незамѣтно [illegible] ей сливающихся и образованныхъ, обыкновенно, изъ одного [illegible] органическаго вещества.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки. Эпи[illegible] много—то широкихъ и вѣтвящихся, то узкихъ и длинных. Псевдоподіи очень длинныя, пальцевидныя. Сократительных вакуолей одна или, гораздо рѣже, двѣ.

Ядро всегда одно, шаровидное, обыкновенно, съ нѣсколькими [illegible] ядрышками.

Одни изъ *Nebelida* питаются водорослями, захватываемыми [illegible] или живущими внутри ихъ протоплазмы *(Zoochlorella)*, другіе же *(Nebela, Heleopera)* являются хищниками, пожирающими различныхъ корненожекъ, что, однако, не исключает и у нихъ случаевъ питанія растительной пищей.

Семейство *Nebelida* было впервые установлено Taránek'омъ въ 1884 году.

Я подѣлилъ изъ этого семейства два рода: *Lecquereusia* и *Difflugion*, такъ какъ первый изъ нихъ, хотя раковинка его и покрыта пластинками, вовсе не подходитъ къ *Nebelida* по [illegible] этой послѣдней и устройству ротового отверстія, а второй имѣетъ характерныя нитевидныя псевдоподіи.

Семейство *Nebelida* состоитъ изъ 4 родовъ.

Таблица для опредѣленія родовъ сем. *Nebelida:*

Раковинка или вовсе лишена пластинокъ, или эти послѣднія могутъ быть обнаружены только при очень сильныхъ увеличеніяхъ въ видѣ мельчайшихъ круглыхъ пластиночекъ			1. Hyalosphenia.
Раковинка покрыта легко различимыми пластинками.	Пластинки раковинки квадратной формы		2. Quadrula.
	Пластинки раковинки круглой, эллиптической или, въ рѣдкихъ случаяхъ, неправильной формы.	Ротовое отверстіе круглой или эллиптической формы; его губы, если онѣ есть, никогда не отдѣляются особенно рѣзко отъ остальной поверхности раковинки	3. Nebela.
		Ротовое отверстіе щелевидной формы; его губы рѣзко отдѣляются отъ остальной поверхности раковинки, при чемъ эта послѣдняя какъ бы склеена изъ двухъ продольныхъ половинокъ .	4. Heleopera.

1. Hyalosphenia Stein 1857.

Удлиненно-овальная или грушевидная раковинка *Hyalosphenia* сильно сжата по направленію главной оси, при чемъ это сжатіе достигаетъ наибольшей величины вблизи ротового отверстія.

Поверхность раковинки или гладкая, или покрыта небольшими выпуклостями и вдавленіями.

Раковинка безцвѣтна или желтовата и состоитъ изъ псевдохитина, пропитаннаго значительнымъ количествомъ кремнезема; иногда наружный слой ея состоитъ изъ мелкихъ, трудно различимыхъ кремневыхъ кружечковъ, конечно, эндогеннаго происхожденія.

По узкому краю раковинки у нѣкоторыхъ видовъ мы находимъ нѣсколько (2—6) поръ, края которыхъ иногда слегка приподняты и утолщены.

Ротовое отверстіе удлиненно-эллиптической формы; края его слегка утолщены (за исключеніемъ *H. punctata*), а у иныхъ формъ, кромѣ того, съ узкихъ сторонъ раковинки имѣется по углубленію, такъ что края рта образуютъ какъ бы двѣ губы.

Протоплазма, хорошо видимая, благодаря прозрачности раковинки, образуетъ нѣсколько липодій и иногда сплошь выполнена зоохлореллами. Большія, широкія лопастныя псевдоподіи; число ихъ, обыкновенно, незначительно (1—2).

Сократительныхъ вакуолей одна или двѣ.

Это одно и заключает то одно, то нѣсколько ложныхъ
[illegible].
Наблюдается удленіе и инцистированіе.
Таблица 8 достовѣрныхъ видовъ.

- Раковинка безъ наружнаго слоя пластинокъ.
  - Псевдоподіи широкоокруглениія на концахъ.
    - Псевдоподіи заостреныя на концахъ . . . . . 2. H. angulata.
    - Раковинка грушевидной формы, съ обособленной шейкой, поверхность ея покрыта взаимными . . . . . 3. H. elegans.
    - Раковинка гладкая, безъ обособленной, удлиненной шейки.
      - Раковинка съ широкой, лицевой стороны имѣетъ видъ почти правильнаго круга, слегка обрѣзаннаго на ротовой сторонѣ . . . . . 4. H. inconspicua.
      - Раковинка съ лицевой стороны болѣе или менѣе вытянута по направленію длинной оси и не имѣетъ вида усѣченнаго круга.
        - Порѣ въ раковинкѣ нѣтъ.
          - Безъ съ боковъ раковинки 2 или нѣсколько поръ. . . . . 5. H. papilio.
          - Раковинка по краю огорочена выпуклостью, имѣющей форму киля и видимой только при разсматриваніи раковинки въ профиль. . . . 6. H. cuneata.
          - Наибольшій діаметръ ротового отверстія раковинки гораздо больше половины наибольшаго діаметра этой послѣдней . . . . . 7. H. platystoma.
          - Наибольшій діаметръ ротового отверстія раковинки не превышаетъ половины ея наибольшаго діаметра . 8. H. minuta.

*1. *Hyalosphenia punctata Penard.*

Penard **1891**, стр. 139—141, табл. II, рис. 1—3; **1899**, стр. 48—53, табл. IV, рис. 20—29; **1902**, стр. 341—345, рис. стр. 341.

Удлиненная раковинка состоитъ изъ громаднаго количества мельчайшихъ круглыхъ пластинокъ (?), соприкасающихся своими краями, благодаря чему ея стѣнка въ оптическомъ разрѣзѣ представляется поперечно исчерченной. Раковинка или безцвѣтна, или слегка желтовата; стѣнки ея сильно сжаты у ротового отверстія, при чемъ, по мѣрѣ приближенія къ этому послѣднему, онѣ становятся тоньше и гибче.

Ротовое отверстіе эллиптической формы.

Прозрачная протоплазма далеко не выполняетъ всей раковинки и содержитъ различныя включенія.

Ядро, обыкновенно, съ однимъ большимъ, центральнымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Длина раковинки *H. punctata* = 0,070—0,085 *mm.*

Hab. Донная, озерная форма.

Европа.

*2. *Hyalosphenia angulata Schouteden.*

Schouteden **1905**, стр. 3—4, рис. 1, 2 стр. 3.

Овальная, удлиненная, слегка съужающаяся къ ротовому концу раковинка *H. angulata* имѣетъ тонкія, безцвѣтныя, повсюду одинаковой толщины стѣнки; при разсматриваніи въ профиль очертанія ея стѣнокъ очень напоминаютъ намъ разрѣзъ двояковыпуклой чечевицы съ слегка округленными краями.

Небольшое щелевидное отверстіе для выхода псевдоподій снабжено невысокимъ прямымъ воротничкомъ, при чемъ стѣнки его срѣзаны перпендикулярно къ главной оси раковинки.

Довольно сильно вакуолизированная протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и прикрѣпляется къ ея стѣнкамъ при помощи длинныхъ и тонкихъ эпиподій.

Очень характерна для даннаго вида форма его псевдопо-

[illegible]—обычно широкихъ и тонкихъ, заостренныхъ на концѣ и [illegible]ланныхъ другъ отъ друга подъ острыми углами.

Ядро съ однимъ шаровиднымъ ложнымъ ядрышкомъ.

Длина раковинки *H. angulata* = 0,045—0,060 *mm.*

Европа.

3. *Hyalosphenia elegans Leidy.*

Leidy **1879**, стр. 140—142, табл. XX, рис. 19—29.
Taranek **1881**, стр. 229.
Greeff **1888**, стр. 112.
Penard **1890**, стр. 165, табл. VII, рис. 36—39; **1902**, стр. 339—341, рис. стр. 340.
Moschmann **1895**, стр. 15—16.
Аверинцевъ **1901**, стр. 211.
Lagerheim **1901**, стр. 514.
West **1901**, стр. 325.

Synon.: Difflugia (Catharia) elegans Leidy **1874a**, стр. 156; **1875**, стр. 415.
?? *Hyalosphenia turfacea* Taranek **1881**, стр. 229—230.

Раковинка грушевидной формы съ узкимъ и длиннымъ [illegible]дышкомъ, или шейкой сильно сжата по направленію продольной оси. Поверхность ея покрыта небольшими вздутіями и углубленіями. При основаніи шейки двѣ поры—по одной съ каждой изъ съуженныхъ сторонъ раковинки; края поръ не [illegible]лщены.

Ротовое отверстіе эллиптической формы: края его слегка [illegible]лщены и образуютъ подобіе двухъ губъ, благодаря глубоким боковымъ вырѣзкамъ.

Ядро съ нѣсколькими сферическими ложными ядрышками.

Длина раковинки *H. elegans* = 0,080—0,110 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота, мохъ.

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ торфяныхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

Америка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская, [illegible]рбургская губ.).

*4. *Hyalosphenia inconspicua West.*

West **1903**, стр. 115, табл. XIII, рис. 7—11.

Очень маленькая желтовато-коричневая раковинка даннаго вида въ профиль имѣетъ форму удлиненнаго эллипса, тогда какъ съ широкой стороны она имѣетъ видъ почти правильнаго круга съ обрѣзанной перпендикулярно къ главной оси стороной, въ томъ мѣстѣ, гдѣ помѣщается щелевидное, небольшое отверстіе для выхода псевдоподій.

Протоплазма выполняетъ около половины полости раковинки и образуетъ всего только одну широкую, лопастной формы ложную ножку.

Сократительныхъ вакуолей нѣтъ (?).

Длина раковинки *H. inconspicua*=0,014—0,017 *mm.*, наибольшая ширина ея=0,012—0,016 *mm.*

Европа.

5. *Hyalosphenia papilio Leidy.*

Leidy **1875**, стр. 415; **1879**, стр. 131—138, табл. XXI.

Taránek **1881**, стр. 229.

Penard **1890**, стр. 165, табл. VII, рис. 23—35, **1902**, стр. 337—339, рис. стр. 337.

Levander **1894**, стр. 20—21.

Blochmann **1895**, стр. 15.

Schaudinn **1898**, стр. 8.

Аверинцевъ **1901**, стр. 211.

Lagerheim **1901**, стр. 514.

Synon.: Difflugia (Catharia) papilio Leidy **1874**a, стр. 156.

Очень широкая, сильно сплющенная по направленію продольной оси раковинка желтаго цвѣта снабжена двумя, четырьмя или шестью порами, расположенными въ верхней ея половинѣ, по большей части, симметрично другъ противъ друга, на съуженныхъ сторонахъ раковинки; края этихъ поръ довольно сильно утолщены изнутри.

Узкое ротовое отверстіе въ большинствѣ случаевъ съ слегка утолщеннымъ краемъ, который, благодаря присутствію

[illegible] боковыхъ вырѣзокъ, имѣетъ форму двухъ округленныхъ, [illegible] выдающихся впередъ губъ.

Протоплазма всегда выполнена значительнымъ количествомъ [illegible].

Ядро съ нѣсколькими шаровидными ложными ядрышками.

Длина раковинки *H. papilio*=0,100—0,140 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

[illegible] видъ найденъ также въ шведскихъ торфяныхъ субъ[illegible]ными отложеніяхъ.

Америка. Африка. Европа (Россія—Архангельская, Нов[illegible]ская, Петербургская губ.).

6. *Hyalosphenia cuneata Stein.*

Stein **1857**, стр. 42.
Leidy **1879**, стр. 129—131.
Taránek **1881**, стр. 229.
Penard **1899**, стр. 46—47, табл. IV, рис. 17—19; **1902**, [illegible] 333—336, рис. стр. 333.
West **1901**, стр. 325.
Зыковъ **1903**, стр. 15.
Синон.: Arcella oblonga Lachmann **1859**, стр. 60.
Hyalosphenia lata F. E. Schulze **1875**, стр. 335, табл. XVIII, рис. 15, 18.
» » Archer **1877**, стр. 110.
» » Аверинцевъ **1901**, стр. 211.

Тонкая, прозрачная и безцвѣтная раковинка *H. cuneata* округлена въ верхней своей части въ видѣ правильнаго полукруга, вытянута и слегка съужена по направленію къ ротовому отверстію и сильно сжата по направленію своей продольной оси. Начинаясь отъ ротового отверстія и огибая всю раковинку, по узкому ея краю, проходитъ небольшая тонкая выпуклость въ видѣ киля, которую можно обнаружить только при разсматриваніи раковинки съ ея узкой стороны. Бро[illegible]ѣть.

Ротовое отверстіе узкое, прямо обрѣзанное; края его иногда [illegible] утолщены, но не образуютъ губъ.

Протоплазма никогда не заключаетъ зоохлореллъ.

Длина раковинки *H. cuneata*=0,060—0,080 *mm.*

Hab. Преимущественно озерная форма; иногда попадается въ прудахъ съ чистой проточной водой.

Америка, Европа (Россія—Московская, Новгородская, Саратовская губ.).

*7. *Hyalosphenia platystoma* West.

West **1903**, стр. 114—115, табл. XIII рис. 3—6.

Безцвѣтная, прозрачная раковинка *H. platystoma* съ широкой фронтальной стороны имѣетъ овоидную форму съ полукруглой верхушкой и обрѣзаннымъ перпендикулярно къ главной оси ротовымъ концомъ, при чемъ ея поперечный разрѣзъ напоминаетъ форму двояко-выпуклой чечевицы.

Наиболѣе характернымъ для этого вида является присутствіе очень большого отверстія для выхода псевдоподій, діаметръ котораго равняется $^2/_3$ наибольшаго діаметра раковинки.

Длина раковинки *H. platystoma*=0,040—0,042 *mm.*; наибольшій діаметръ ея=0,028—0,032 *mm.*; діаметръ ея выходного отверстія=0,021—0,026 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Европа.

*8. *Hyalosphenia minuta* Cash.

Cash **1891**, стр. 49, табл. XI, рис. 3, 4.

(Благодаря тому, что мнѣ не удалось познакомиться съ работой Cash'а въ оригиналѣ, я лишенъ возможности дать здѣсь описаніе даннаго вида).

2. Quadrula F. E. Schulze 1875.

Удлиненная или широко-овальная раковинка, обыкновенно, сжата по направленію продольной оси, особенно въ передней трети ея длины, у ротового отверстія.

Поверхность ея покрыта рядами кремневыхъ или извест-

[illegible] по большей части, правильныхъ квадратныхъ или [illegible] пластинокъ.

[illegible] отверстіе или продолговатое, съ двумя вырѣзками [illegible] сторонъ раковинки и съ нѣсколько выдающимися, [illegible] слегка утолщенными краями губами на подобіе [illegible] ветрѣчаемъ у *Nebela*,—или, напротивъ, круглое, [illegible] даже многоугольное, прямо обрѣзанное, безъ слѣда [illegible] либо выступовъ, или губъ.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и [illegible] много длинныхъ и тонкихъ эпиподій. Нѣсколько [illegible] широкихъ лопастныхъ псевдоподій.

Ядро одно, съ однимъ или нѣсколькими ложными ядрышками.

Различаютъ 2 вида:

[illegible] отверстіе съ губами . . . . . 1. Q. symmetrica.
[illegible] ротового отверстія нѣтъ . . . . . 2. Q. irregularis.

1. *Quadrula symmetrica Wallich spec.*

Schulze F. E. **1875**, стр. 329—332, табл. XVIII, рис. 1—6.
Leidy **1879**, стр. 142—145 (pp), табл. XXIV, рис. 20—24.
Taranek **1881**, стр. 229; **1882**, стр. 46—49, табл. IV, [illegible] 17—22.
Barrois **1888**, стр. 11.
Penard **1890**, стр. 166, табл. VII, рис. 40—55; **1891**a, [illegible] 1072; **1902**, стр. 376—378, рис. стр. 377.
Stechmann **1895**, стр. 16, табл. I, рис. 14.
Schaudinn **1898**, стр. 8.
Хворощевъ **1901**, стр. 214.
Tassel **1901**, стр. 1—2, табл. I, рис. 1.
Lagerheim **1901**, стр. 515—516.
West **1901**, стр. 323—324.
Synon.: *Difflugia proteiformis var. symmetrica* Wallich **1863**, стр. 458, табл. VIII, рис. 16.
Difflugia pyriformis var. symmetrica Wallich **1864**, стр. 232, табл. XVI, рис. 26.
Difflugia symmetrica Wallich **1864**, стр. 245.

Раковинка удлиненная, съ шейкой, слегка расширяющейся у ротового отверстія.

Ротъ удлиненный, щелевидной формы,—благодаря сильному сжатію раковинки въ направленіи продольной оси, при чемъ это сжатіе особенно значительно въ передней трети раковинки. Ротовое отверстіе снабжено двумя губами, по краю которыхъ проходитъ утолщенная каемочка органическаго вещества раковинки, подстилающаго кремневыя пластинки.

Ядро съ однимъ или нѣсколькими ложными ядрышками.

Длина раковинки *Q. symmetrica*=0,060—0,150 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Видъ этотъ найденъ также въ шведскихъ торфяниковыхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Московская, Новгородская, Петербургская губ., Финляндія).

* 2. *Quadrula irregularis Archer.*

Archer **1877**, стр. 103.
West **1901**, стр. 324, табл. XXIX рис. 19, 20.
Penard **1903**, стр. 260—264, рис. стр. 261.
Synon.: Quadrula monensis Cash **1891**, стр. 50, табл. II, рис. 14—16.
Quadrula globulosa Penard **1891**, стр. 141—142, табл. II, рис. 4.
Quadrula discoides Penard **1893**, стр. 178—179, табл. III, рис. 20, 21; **1902**, стр. 379—380, рис. стр. 379.
Quadrula acolis Jaworowski **1895**, стр. 320—322, табл. XV, рис. 15—20.
Quadrula subglobosa Lagerheim **1901**, стр. 516, рис. 6 стр. 516; **1902**, стр. 346—352.

Раковинка округлая, дисковидная, иногда сжатая по направленію продольной оси, благодаря чему въ этомъ послѣднемъ случаѣ она имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ видъ удлиненнаго эллипса, тогда какъ, обыкновенно, раковинка дан-

[illegible] сжата представляетъ въ разрѣзѣ почти правильный [illegible].

Ротовое отверстіе многоугольной формы, не имѣетъ губъ [illegible] передній, прямо срѣзанный конецъ раковинки.

Пластинки раковинки, по изслѣдованію Lagerheim'a, состоятъ изъ солей кальція, представляя пока единственный [illegible] до сихъ поръ примѣръ присутствія образованій [illegible] химическаго состава у прѣсноводныхъ корненожекъ.

Длина раковинки *Q. irregularis*=0,025—0,045 *mm*.

Мѣст. Мохъ, озера.

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ озерныхъ отложеніяхъ четвертичной системы.

Европа.

3. Nebela Leidy 1876 (1874).

Грушевидная или колбовидная раковинка *N.* рѣдко безцвѣтна, большею же частью желтовата и покрыта снаружи кремнеевыми пластинками самой разнообразной формы: круглыми, эллиптическими, прямоугольными, иногда даже квадратными, бобовидными и неправильно-многоугольными; эти пластинки обычно только соприкасаются другъ съ другомъ краями, а въ рѣдкихъ случаяхъ черепицеобразно налегаютъ другъ на друга. Эти пластинки большею частью, но не исключительно, оказываются [illegible] образованіями, попадающими въ протоплазму [illegible] вмѣстѣ съ пищей. Обыкновенно, раковинка сжата съ [illegible] по направленію главной оси, такъ что на разрѣзахъ, [illegible] перпендикулярно этой послѣдней, она имѣетъ [illegible] эллипса или даже двояко-выпуклой чечевицы; [illegible] на ряду съ такими формами, попадаются почти совершенно круглыя, не сжатыя въ продольномъ направленіи.

Съ приближеніемъ къ ротовому отверстію діаметръ раковинки съужается или постепенно, не образуя рѣзко отграниченнаго горлышка, или, благодаря сильному съуженію, оказывается возможнымъ различать въ раковинкѣ двѣ части: главную, т. е. туловище и цилиндрическое различной формы горлышко.

У нѣкоторыхъ видовъ можно очень хорошо видѣть какъ на плоскостныхъ, такъ и на поперечныхъ разрѣзахъ, нѣнистую или ячеистую структуру органическаго вещества раковинки.

Ротовое отверстіе находится на одномъ изъ концовъ главной оси, и форма его то круглая, то эллипсоидная зависитъ, конечно, отъ степени сжатія раковинки. По большей части, пластинки, составляющія наружный слой раковинки, не доходятъ до ротового отверстія, края котораго образованы болѣе или менѣе утолщеннымъ слоемъ псевдо-хитина; иногда же, напротивъ, ротовое отверстіе окружено зубцами, представляющими собой края нижняго ряда пластинокъ.

Есть, кромѣ того, виды *Nebela*, ротовое отверстіе которыхъ снабжено, такъ называемыми, губами; это тогда, когда края этого отверстія не обрѣзаны перпендикулярно къ оси, а образуютъ различной величины углубленія, по одному съ каждой изъ узкихъ сторонъ, и, соотвѣтственно,—два округлыхъ выступа, по одному съ каждой изъ широкихъ сторонъ раковинки.

У нѣкоторыхъ видовъ мы находимъ особыя образованія, въ видѣ длинныхъ то коническихъ, то округленныхъ на концѣ отростковъ, берущихъ начало въ разныхъ мѣстахъ раковинки: число этихъ отростковъ различно такъ же, какъ и ихъ положеніе. Затѣмъ, если представить себѣ экземпляры *Nebela*, имѣющіе два подобныхъ отростка, по одному съ каждой стороны, свободные концы которыхъ опять сливаются съ поверхностью раковинки, то мы получаемъ формы съ двумя небольшими, трубчатыми образованіями, насквозь пронизывающими полость раковинки.

Иногда также встрѣчаются виды съ образованіемъ, извѣстнымъ подъ именемъ «киля» и представляющимъ собой плотную пластинку псевдо-хитина, инкрустированную кремневыми частицами и опоясывающую двѣ верхнія трети раковинки.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы находимъ на поверхности раковинки значительное количество небольшихъ отростковъ, которые, всего вѣроятнѣе, представляютъ собой какія-нибудь формы низшихъ грибовъ, а вовсе не составныя части самой раковинки.

- Раковинка съ 4 или 5 длинн
  - 1. N. caudata.
  - 2. N. ansata.
- Раковинка съ 2 полыми, направл
  - 3. N. hippocrepis.
- Раковинка безъ полыхъ отростковъ.
  - Въ околоротов раковинки до друго
    - 4. N. bigibbosa.
    - Трубокъ, проницывающихъ полость раковинки. нѣтъ.
      - Рако
        - 5. N. spinosa.
        - 6. N. maxima.
        - 7. N. carinata.
      - Раковин
        - 8. N. marginata.
        - 9. N. galeata.
        - 10. N. pulcherrima.
        - 11. N. lageniformis.
        - 12. N. crenulata.
        - 13. N. militaris.
        - 14. N. tineta.
      - безъ ки
        - 15. N. minor.
        - 16. N. collaris.
        - 17. N. americana.

Протоплазма выполняетъ только половину или двѣ трети [illegible] раковинки, образуетъ нѣсколько эпиподій и почти [illegible] исключаетъ, кромѣ пищи и выдѣлительныхъ тѣлецъ, еще [illegible] зерна, или шарики, считаемые мной за зерна гликогена.

Псевдоподіи—широкія лопастныя, округленныя на концѣ. [illegible] часто мнѣ приходилось, наблюдая за передви[illegible] *Nebela* по субстрату, подмѣчать образованіе на конце псевдоподій клейкой, слизистой массы; при сокращеніи [illegible]подій, часть этой послѣдней прилипаетъ къ субстрату, [illegible], слѣдуя за движеніемъ псевдоподіи, въ тончайшую [illegible] наконецъ, отрывается отъ нея, принимая видъ малень[illegible] блестящей капельки.

Сократительная вакуоль одна—рѣже двѣ,—помѣщается въ [illegible], ближайшемъ къ верхушкѣ раковинки участкѣ прото[illegible].

Ядро одно, большое, сферическое, всегда съ значительнымъ [illegible]ствомъ небольшихъ шаровидныхъ ложныхъ ядрышекъ. [illegible] состоитъ, главнымъ образомъ, изъ другихъ болѣе [illegible] корешожекъ. Часто я находилъ въ протоплазмѣ [illegible] по нѣскольку (до 7) экземпляровъ *Euglypha*, *Trinema*, [illegible]*ula*, *Nebela*, *Lecquereusia* и, кромѣ того, два раза на[illegible] захватываніе псевдоподіями *Nebela* живыхъ *Trinema*. [illegible], *Nebela* не исключительно плотоядны, такъ какъ не[illegible] можно видѣть заглатываніе ими, а затѣмъ и переварива[illegible] различныхъ діатомовыхъ водорослей.

Насчитываютъ 17 видовъ:

*1. *Nebela caudata Leidy.*

Leidy **1876**, стр. 58; **1879**, стр. 160—162, табл. XXVI, [illegible] 21, 24.

Penard **1902**, стр. 574—575, рис. 5 стр. 572.

Широко-овальная, сжатая, безцвѣтная раковинка посте[illegible] сужается по направленію къ ротовому отверстію, [illegible] форму удлиненнаго эллипса, и покрыта пластин[illegible] различной формы, соприкасающимися своими краями [illegible] неправильно налегающими другъ на друга. Отъ узкаго

- Раковинка безъ полыхъ отростковъ.
  - Раковинка съ 4 или 5 длинными полыми отростками, берущими начало въ ея верхней половинѣ . . . . . 1. N. candata.
  - Раковинка съ 2 полыми, направленными вверхъ отростками, берущими начало въ ея нижней половинѣ.
    - Отростки свободны; киля нѣтъ . . . . . 2. N. ansata.
    - Между тѣломъ раковинки и отростками—плотный киль, оторачивающій верхнюю половину раковинки . . . . . 3. N. hippocrepis.
  - Въ околоротовой половинѣ раковинки есть двѣ трубки (по одной съ каждой стороны), проходящія или отъ одной широкой поверхности раковинки до другой, или слѣпо оканчивающіяся въ полости раковинки . . . . . 4. N. bigibbosa.
  - Трубокъ, пронизывающихъ полость раковинки, нѣтъ.
    - Раковинка съ плотнымъ, различной ширины килемъ, оторачивающимъ по узкому краю верхнія $^2/_3$ раковинки.
      - Раковинка грушевидная безъ рѣзко обособленой цилиндрической шейки.
        - Раковинка съ цилиндрической шейкой, колбовидная . . . . . 5. N. spinosa.
        - Раковинка не сжата съ боковъ. Киль неровный . . . . . 6. N. maxima.
        - Раковинка сжата. Киль ровный.
          - Киль широкій пластинчатый . . 7. N. carinata.
          - Узкій киль въ поперечномъ разрѣзѣ въ видѣ треугольника . . . . 8. N. marginata.
    - Раковинка безъ киля.
      - Раковинка безъ вздутія по узкому краю раковинки.
        - Раковинка съ широкимъ полымъ внутри вздутіемъ, проходящимъ по узкому ея краю, начиная отъ ротового отверстія . . . . . 9. N. galeata.
        - Раковинка безъ особыхъ выпуклостей съ боковъ.
          - Раковинка грушевидной формы съ большой, овальной выпуклостью на обѣихъ широкихъ сторонахъ ея основной части . . . . . 10. N. pulcherrima.
          - Раковинка безъ ясно обособленнаго цилиндрическаго горлышка.
            - Раковинка колбовидной формы съ рѣзко отдѣляющимся длиннымъ, узкимъ горлышкомъ . . . . . 11. N. lagenifornis.
            - Края ротового отверстія безъ зубцовъ.
              - Края ротового отверстія зубчаты. Зубцы образованы краями отдѣльныхъ пластинокъ раковинки . . . . . 12. N. crenulata.
              - Поръ съ боковъ раковинки нѣтъ.
                - Есть двѣ боковыхъ поры.
                - Раковинка грушевидно-удлиненная, ко рту вытянута въ видѣ шейки . . . . . 13. N. militaris.
                - Раковинка округлая, слабо удлинена къ ротовому отверстію. Шейки нѣтъ . . . . 14. N. tincta.
                - Раковинка сильно сжата съ боковъ, особенно ближе къ ротовому отверстію. Поперечный разрѣзъ и ротовое отверстіе эллиптической формы.
                - Края ротового отверстія слегка отогнуты наружу. Длина вдвое превышаетъ ширину . . . 15. N. minor.
                - Края ротового отверстія не отогнуты. Длина никогда не превышаетъ вдвое ширины . . . . 16. N. collaris.
                - Раковинка не сжата съ боковъ. Какъ поперечный разрѣзъ, такъ и ротовое отверстіе имѣютъ форму окружности . . . . . 17. N. americana.

Протоплазма выполняетъ только половину или двѣ трети раковинки, образуетъ нѣсколько эподій и почти [illegible] заключаетъ, кромѣ пищи и выдѣлительныхъ тѣлецъ, еще [illegible] зерна, или шарики, считаемые мной за зерна гликогена.

Псевдоподіи—широкія лопастныя, округленныя на концѣ. Особенно часто мнѣ приходилось, наблюдая за передвиженіемъ *Nebela* по субстрату, подмѣчать образованіе на концахъ псевдоподій клейкой, слизистой массы; при сокращеніи псевдоподіи, часть этой послѣдней прилипаетъ къ субстрату, [illegible], слѣдуя за движеніемъ псевдоподіи, въ тончайшую [illegible], наконецъ, отрывается отъ нея, принимая видъ маленькой блестящей капельки.

Сократительная вакуоль одна—рѣже двѣ—помѣщается въ [illegible], ближайшемъ къ верхушкѣ раковинки участкѣ протоплазмы.

Ядро одно, большое, сферическое, всегда съ значительнымъ количествомъ небольшихъ шаровидныхъ ложныхъ ядрышекъ.

Пища состоитъ, главнымъ образомъ, изъ другихъ болѣе мелкихъ корненожекъ. Часто я находилъ въ протоплазмѣ *Nebela* по нѣскольку (до 7) экземпляровъ *Euglypha*, *Trinema*, *Difflugia*, *Nebela*, *Lecquereusia* и, кромѣ того, два раза наблюдалъ захватываніе псевдоподіями *Nebela* живыхъ *Trinema*. Однако *Nebela* не исключительно плотоядны, такъ какъ нерѣдко можно видѣть заглатываніе ими, а затѣмъ и переваривание различныхъ диатомовыхъ водорослей.

Насчитываютъ 17 видовъ:

*1. *Nebela caudata* Leidy.

Leidy **1876**, стр. 58; **1879**, стр. 160—162, табл. XXVI, [illegible] 21, 24.

Penard **1902**, стр. 574—575, рис. 5 стр. 572.

Широко-овальная, сжатая, безцвѣтная раковинка постепенно съужается по направленію къ ротовому отверстію, [illegible] форму удлиненнаго эллипса, и покрыта пластинками различной формы, соприкасающимися своими краями [illegible] неправильно налегающими другъ на друга. Отъ узкаго

края верхней половины раковинки отходятъ 4—5 различно расположенныхъ, длинныхъ полыхъ отростковъ—то прямыхъ, заостренныхъ на концѣ и покрытыхъ такими же кремневыми пластинками, какъ и остальная поверхность раковинки, то неправильно изогнутыхъ, притупленныхъ и образованныхъ только слоемъ псевдохитина безъ форменныхъ элементовъ.

Ротовое отверстіе прямо срѣзано; губъ нѣтъ.

Цисты шаровидной формы.

Рѣдкій, до сихъ поръ не найденный въ Европѣ видъ.

Длина раковинки *N. caudata* безъ отростковъ=0,080 *mm.*; ширина ея=0,060 *mm.*; толщина=0,032 *mm.* Длина отростковъ 0,016—0,024 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка.

*2. *Nebela ansata* Leidy.

Leidy **1879**, стр. 158—159, табл. XXV, рис. 1—8.
Blochmann **1895**, стр. 17.
Penard **1902**, стр. 574, рис. 4 стр. 572.
Synon.: Difflugia (Nebela) ansata Leidy **1874a**. стр. 156.
? *Nebela hippocrepis (pp)* Leidy **1879**, табл. XXIV. рис. 13.

Грушевидная, сжатая раковинка, покрытая по большей части небольшими круглыми пластинками, слегка налегающими краями другъ на друга, отличается отъ другихъ видовъ *Nebela* тѣмъ, что въ нижней половинѣ ея отходятъ вверхъ два отростка, по одному съ каждой изъ съуженныхъ сторонъ. Эти полыя внутри, коническія образованія, обыкновенно, слегка загнуты на концахъ и покрыты пластинками, подобно остальной поверхности раковинки; полости отростковъ сообщаются съ общей полостью раковинки.

Рѣдкій, до сихъ поръ не найденный въ Европѣ видъ.

Длина раковинки *N. ansata* = 0,216—0,260 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка.

3. *Nebela hippocrepis Leidy.*

Leidy **1879** (pp), стр. 156—157, табл. XXV, рис. 9—14.
Taránek **1881**, стр. 231; **1882**, стр. 41.
Blochmann **1895**, стр. 17.
West **1901**, стр. 323.
Penard **1902**, стр. 575, рис. 6 стр. 572.
Synon.: Difflugia (Nebela) equicalceus Leidy **1874a**, стр. 156.

Сжатая, грушевидная раковинка покрыта небольшими круглыми пластинками; благодаря присутствію двухъ полыхъ, коническихъ отростковъ, берущихъ начало на границѣ передней и средней ея трети, она напоминаетъ *N. ansata;* отъ этой послѣдней *N. hippocrepis* отличается присутствіемъ плотнаго, желтаго киля, опоясывающаго верхушку и края раковинки вплоть до упомянутыхъ отростковъ и заполняющаго пространство между краемъ раковинки и внутреннимъ краемъ отростка.

Киль, состоящій изъ органическаго желтоватаго вещества съ примѣсью кремневыхъ частицъ, отличается отъ стѣнокъ раковинки не только структурой, но и цвѣтомъ, такъ какъ эти послѣднія безцвѣтны.

Кромѣ типичныхъ *N. hippocrepis*, Leidy также относитъ къ этому виду формы, совершенно лишенныя киля (табл. XXIV, рис. 13); но мнѣ кажется, что подобная *N.* гораздо ближе стоитъ къ *N. ansata* и, всего вѣроятнѣе, представляетъ переходную форму между этой послѣдней и *N. bigibbosa.*

Рѣдкій видъ.

Длина раковинки *N. hippocrepis*=0,252—0,260 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа.

4. *Nebela bigibbosa Penard.*

Penard **1890**, стр. 161—162, табл. VI, рис. 85—97; **1902**, стр. 575—576, рис. 7 стр. 572; **1903**, стр. 259—260, рис. стр. 259.

Blochmann **1895**, стр. 17.

Грушевидная, слегка сжатая, желтоватая раковинка покрыта небольшими круглыми или овальными пластинками. Есть двѣ поры, по одной съ каждой изъ узкихъ сторонъ раковинки, на границѣ передней и средней ея трети. На уровнѣ этихъ поръ мы находимъ двѣ полыхъ трубки, представляющихъ каждая ни что иное, какъ вдавленіе поверхности раковинки, проходящее сквозь полость этой послѣдней и сливающееся съ поверхностью противоположной стороны. Иногда, впрочемъ, эти трубчатые отростки не проходятъ поперекъ всей полости раковинки, а открываются съ помощью небольшого отверстія внутри ея; въ этомъ послѣднемъ случаѣ указанныя образованія берутъ начало на разныхъ сторонахъ раковинки.

Края ротового отверстія слегка утолщены и загнуты наружу.

Я нашелъ только одинъ экземпляръ этого вида, при чемъ трубчатые отростки проходили насквозь черезъ всю полость раковинки, и ихъ наружныя отверстія имѣли бисквитообразную форму; боковыхъ поръ у этого экземпляра мнѣ обнаружить не удалось.

Длина раковинки *N. bigibbosa* = 0,140—0,193 *mm*. (По Penard'у maximum 0,160 *mm*).

Hab. Сфагновыя болота.

Европа (Россія—Архангельская губ.).

5. *Nebela spumosa nov. spec.*

Рис. 2 и табл. V рис. 79.

Сильно сплющенная, почти всюду одинаковой толщины раковинка, при разсматриваніи съ широкой стороны, имѣетъ форму колбы или, вѣрнѣе, плоскаго флакончика съ короткимъ цилиндрическимъ горлышкомъ.

Округло-удлиненное ротовое отверстіе, совершенно ровно срѣзанное, окружено небольшой, слегка утолщенной каемочкой органическаго вещества. Поверхность раковинки покрыта небольшимъ числомъ круглыхъ и овальныхъ пластинокъ, очень далеко отстоящихъ другъ отъ друга, благодаря чему съ не-

обычайной ясностью выступаетъ пѣнистая структура раковинки, которая одинаково хорошо можетъ быть изслѣдована какъ на продольныхъ, такъ и на поперечныхъ оптическихъ разрѣзахъ. Стѣны ячеекъ, при разсматриваніи ее съ поверхности, очень тонки, такъ что полости ихъ рѣдко превышаютъ діаметромъ 0,001 — 0,0015 mm. Особенно характернымъ для этого вида оказывается присутствіе киля, сильно варьирующаго въ ширинѣ. Онъ начинается или у основанія шейки, или на половинѣ длины раковинки и проходитъ, обыкновенно, по задней ея сторонѣ черезъ верхушку, хотя мнѣ встрѣчались также экземпляры *N. spumosa*, у которыхъ килъ былъ развитъ только по бокамъ.

Рис. 2. Nebela spumosa (контуры раковинки). kl — килъ.

Протоплазма, псевдоподіи и ядро ничѣмъ не отличаются отъ таковыхъ у остальныхъ *Nebela*.

Длина раковинки *N. spumosa* = 0,275—0,295 *mm.*; ширина = 0,205—0,210 *mm.*; толщина = 0,045—0,050 *mm.*; наибольшая ширина ротового отверстія=0,050—0,060 *mm.*; высота горлышка=0,025—0,035 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Россія (Архангельская губ.).

6. *Nebela maxima nov. spec.*

Рис. 3 и табл. V рис. 76—78.

Очень большая, не сжатая по направленію продольной оси, грушевидная раковинка желтоватаго цвѣта на первый взглядъ напоминаетъ собой *N. carinata*, но въ отличіе отъ послѣдней

для нея, кромѣ величины и формы раковинки, особенно характеренъ неровный, выемчатый, точно складчатый киль, оторачивающій сбоку верхнюю и среднюю или только одну среднюю треть раковинки.

Киль состоитъ преимущественно изъ органическаго вещества и лишь кое-гдѣ въ немъ вкраплены небольшія кремневыя пластинки. Иногда киль развитъ вполнѣ хорошо, а иногда—въ

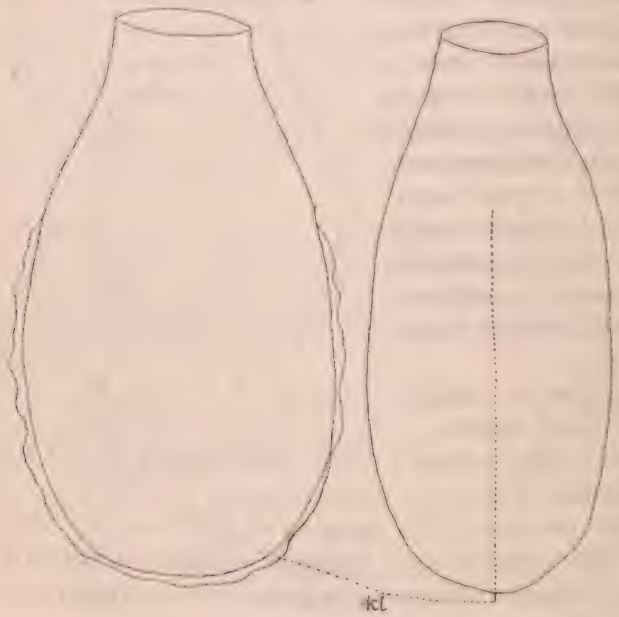


Рис. 3. Nebela maxima (контуры раковинки). kl — киль.

томъ же самомъ водоемѣ мы находимъ раковинки, совершенно похожія на *N. maxima*, но лишенныя киля, такъ что лишь при подробномъ изслѣдованіи возможно бываетъ констатировать у нихъ его слѣды [1]).

---

[1]) Мной былъ найденъ также одинъ экземпляръ *N. maxima*, у котораго киль начинался отъ самаго ротового отверстія.

Благодаря значительной величинѣ раковинки, отдѣльныя роговыя пластинки, составляющія ея верхній слой, не налегаютъ другъ друга краями, и между ними остаются значительные промежутки, сквозь которые очень легко наблюдать пѣнистую структуру органическаго вещества.

Шейка раковинки хотя и не всюду одинаковаго діаметра, но это не можетъ быть сравниваема съ горлышкомъ колбы. Тѣмъ не менѣе она болѣе обособлена, чѣмъ у *N. marginata* и *N. carinata*.

Устьевое отверстіе имѣетъ форму слегка удлиненнаго круга: края его нѣсколько утолщены и какъ бы загнуты наружу.

Иногда есть поры: края ихъ не утолщены, а только немного приподняты.

Одна сократительная вакуоль.

Длина раковинки *N. maxima*=0,280—0,325 *mm*.

Нав. Сфагновыя болота.

Россія (Архангельская губ.).

7. *Nebela carinata Archer spec.*

Leidy **1879**, стр. 154—155 (pp.), табл. XXIV, рис. 1—5, 9, 10.

Taránek **1881**, стр. 231; **1882**, стр. 38—40, табл. III, рис. 1—6, табл. IV, рис. 7.

Penard **1890**, стр. 160—161, табл. VI, рис. 69—77; **1902**, стр. 357—358, рис. стр. 357.

Levander **1894**, стр. 20.

Blochmann **1895**, стр. 17.

Schaudinn **1898**, стр. 10.

West **1901**, стр. 322.

Синон.: Difflugia carinata Archer **1866**, стр. 122.

» *peltigeracea* Carter **1864**, стр. 11—12, табл. I, рис. 12.

Желтоватая, сильно сжатая по направленію главной оси. Треугольная раковинка расширена на заднемъ концѣ и постепенно съужается по направленію ко рту.

Особенно характернымъ для этого вида является присут-

ствіе широкаго пластинчатаго киля, оторачивающаго верхнюю и среднюю треть раковинки и идущаго по съуженному ея краю перпендикулярно къ поверхности. При этомъ нужно замѣтить, что киль этотъ довольно плотенъ, всюду болѣе или менѣе одинаковой ширины (0,014—0,020 *mm.*) и, кромѣ того, наружный край его лишенъ углубленій и выступовъ: онъ состоитъ изъ органическаго вещества, въ которомъ залегаютъ такія же пластинки, какія покрываютъ поверхность раковинки.

Иногда на границѣ передней и средней трети раковинки мы находимъ по одной небольшой порѣ съ утолщенными изнутри краями. Присутствіе этихъ отверстій, однако, не составляетъ постояннаго признака, и ни Leidy, ни Taránek даже не упоминаютъ объ ихъ существованіи у этого вида. Мнѣ приходилось находить одинъ экземпляръ съ порами, приблизительно, на 9—10 экземпляровъ безъ поръ.

Протоплазма, псевдоподіи и ядро такія же, какъ и у другихъ видовъ *Nebela*.

Довольно рѣдкій видъ.

Длина раковинки *N. carinata*=0,150—0.240 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

8. *Nebela marginata Penard.*

Penard **1902**, стр. 359—360, рис. стр. 359.

Synon.: Nebela carinata (pp.) Leidy **1879**, табл. XXIV. рис. 6, 8.

Грушевидная, сжатая раковинка *N. marginata* отличается отъ *N. carinata*, главнымъ образомъ, устройствомъ киля,— необычайно узенькаго, въ видѣ тонкой нити (шириной 0,002—0,004 *mm.*), опоясывающаго верхнюю половину или верхнюю и среднюю треть раковинки и проходящаго при этомъ черезъ ея верхушку. Этотъ киль не имѣетъ пластинчатой формы и въ поперечномъ разрѣзѣ представляетъ видъ равнобедреннаго треугольника, направленнаго острой вершиной наружу.

Поръ въ раковинкѣ *N. marginata* до сихъ поръ не было найдено. Среди элементовъ, покрывающихъ раковинку, мы по

большой части встрѣчаемъ слегка измѣненныя скорлупки диатомовыхъ водорослей, а также небольшія округленныя, иногда неправильныя пластинки; попадаются также раковинки, почти сплошь покрытыя правильными, круглыми и эллиптическими образованіями, обычно находимыми у *Nebela*.

Ротовое отверстіе окружено каемочкой органическаго вещества.

Цисты шаровидной (Penard) или яйцевидной формы.

Длина раковинки *N. marginata*=0,140—0,180 *mm.*; ширина=0,090—0,100 *mm.*; поперечникъ ротового отверстія=0,034—0,038 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка? Европа (Россія—Архангельская губ.).

9. *Nebela galeata Penard.*

Penard **1890**, стр. 161, табл. VI, рис. 78—84; **1902**, стр. 360—363, рис. стр. 361.

Synon.: Nebela collaris (pp.) Leidy **1879**, табл. XXIII, рис. 1—7.

« » *var. genuina* Taránek **1882**, стр. 32—33, табл. I, рис. 1, 2.

» *tubulosa* Penard **1890**, стр. 159—160; **1902**, стр. 353—355, рис. стр. 354.

Раковинка грушевидной формы, сильно варьирующая въ размѣрахъ, сжата по направленію длинной оси. Въ поперечномъ разрѣзѣ имѣетъ видъ двояко-выпуклой чечевицы съ слегка округленными краями. Сжатіе раковинки достигаетъ различной степени: иногда болѣе сжаты ея края и раковинка какъ бы окружена широкой полукруглой выпуклостью, начинающейся около ротового отверстія, проходящей черезъ вершину и оканчивающейся съ другой стороны рта (*N. galeata* Penard),—иногда же раковинка сжата болѣе равномѣрно, средняя часть ея не выдается въ видѣ выпуклости и края болѣе остры (*N. tubulosa* Penard).

Между этими различно образованными формами всегда

можно найти рядъ переходовъ, такъ что, по моему мнѣнію, нѣтъ надобности описывать ихъ, какъ отдѣльные виды, а просто можно разсматривать, какъ разновидности одной и той же *Nebela*.

Края ротового отверстія имѣютъ форму губъ, такъ какъ по бокамъ его находятся небольшія выемки.

Въ передней трети раковинки всегда можно найти двѣ небольшія поры, расположенныя симметрично другъ противъ друга [1]).

Длина раковинки *N. galeata*=0,120—0,238 *mm*.

Hab. Сфагновыя болота.

Америка? Европа (Россія—Архангельская губ.).

10. Nebela pulcherrima nov. spec.

Рис. 4.

Раковинка этого вида имѣетъ грушевидную форму съ хорошо развитой шейкой, постепенно съужающейся по направленію къ ротовому отверстію. Сжатія раковинки не замѣтно и ротовое отверстіе ея имѣетъ форму почти правильнаго круга.

Пластинки раковинки—незначительной величины, овальныя или круглыя и у всѣхъ найденныхъ мной экземпляровъ слегка налегали другъ на друга своими краями.

При опредѣленіи этой *Nebela* наиболѣе характернымъ признакомъ является форма верхушечной половины раковинки, такъ какъ оказывается, что съ каждой изъ болѣе широкихъ сторонъ ея находится по большой, совершенно правильной сфе-

[1]) Мной было найдено нѣсколько экземпляровъ *N. galeata var. tubulosa* (дл. 0,236—0,250 *mm*.) съ слабо развитымъ, типичнымъ пластинчатымъ хитемъ, прикрѣпленнымъ по бокамъ раковинки сверху обычнаго полукруглаго ея выступа. Всего вѣроятнѣе, что мы не можемъ придавать никакой цѣны выступамъ, отросткамъ, кили и т. п. образованіямъ при установленіи видовыхъ признаковъ. Не будучи вполнѣ увѣренъ въ подобной неустойчивости формъ, хотя и считая ее возможной, я, руководясь старыми воззрѣніями, описалъ три новыхъ вида *Nebela*, которые со временемъ, быть можетъ, придется разсматривать только какъ особыя формы, на ряду съ нѣкоторыми другими, ранѣе установленными видами.

[illegible]ской выпуклости, что особенно хорошо можно разсмотрѣть на продольныхъ и поперечныхъ оптическихъ разрѣзахъ раковинки.

Края ротового отверстія не утолщены и не имѣютъ губъ, такъ какъ онѣ обрѣзаны совершенно ровно.

Одна сократительная вакуоль помѣщается въ гомогенномъ, цилиндрическомъ слоѣ протоплазмы.

Фиг. 4. Nebela pulcherrima (контуры раковинки).

Ядро шаровидное, обыкновенно, съ нѣсколькими сферическими ядрышками, хотя попадаются экземпляры, гдѣ въ ядрѣ находится всего только одно или два ложныхъ ядрышка.

Длина раковинки *N. pulcherrima*=0,180—0,195 *mm.*; ширина=0,160 *mm.*; толщина=0,050 *mm.*; діаметръ шейки около 0,010 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Россія (Архангельская губ.).

11. Nebela lageniformis Penard.

Penard **1890**, стр. 158—159, табл. VI, рис. 50—61; **1902**, стр. 355—356, рис. стр. 356; **1903**, стр. 259.

Levander **1894**, стр. 20.

Schaudinn **1898**, стр. 10.

Synon.: ? *Nebela barbata (pp)* Leidy **1879**, стр. 159—160, табл. XXIV, рис. 11—17.

? » » West **1901**, стр. 223.

Nebela Leidy **1879**, стр. 160, табл. XXIV, рис. 18, 19.

? *Nebela americana (pp)* Taránek **1882**, стр. 40.

Nebela ambigua Cash **1891**, стр. 50, табл. II, рис. 17.

» *collaris var. lageniformis* West **1901**, стр. 321.

Сильно сжатая раковинка, при разсматриваніи съ широкой стороны, имѣетъ видъ колбы съ длиннымъ горломъ, иногда слегка расширяющимся по срединѣ и рѣзко отдѣляющимся отъ остальной, болѣе широкой, округленной части раковинки.

Длина горлышка немногимъ меньше половины длины всей раковинки.

Края удлиненно-эллиптическаго ротового отверстія нѣсколько утолщены и немного углублены съ узкихъ сторонъ раковинки, образуя небольшія, почти не выступающія впередъ губы.

Leidy описалъ подобную форму подъ названіемъ *N. barbata*, при чемъ эта послѣдняя отличается отъ *N. lageniformis* только присутствіемъ тонкихъ волосковъ, подымающихся во всѣ стороны съ поверхности раковинки.

Penard, на основаніи своихъ наблюденій, склоненъ думать, что эти образованія представляютъ собою не части раковинки, а сидящихъ на ней паразитовъ (водоросли). За отсутствіемъ своихъ собственныхъ наблюденій по этому вопросу, я не могу рѣшить его ни въ ту, ни въ другую сторону; однако, рисунокъ Penard'а (стр. 356, рис. 4) даетъ мнѣ возможность предположить, что, всего вѣроятнѣе, мы

имѣемъ здѣсь дѣло не съ водорослями, а съ органическимъ веществомъ раковинки, принимающимъ такую странную, зубчатую форму вмѣсто образованія сплошной лентовидной полоски, или киля [1]).

Длина раковинки *N. lageniformis*=0,118—0,127 *mm.*; ширина ea=0,060—0,065 *mm.*; длина горлышка=0,048—0,050 *mm.*; ширина горлышка=0,028 *mm.*

Hab. Мохъ, сфагновыя болота, болотистые ручьи.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

12. Nebela crenulata Penard.

Cash **1891**, стр. 50, табл. II, рис. 18.
Penard **1893**, стр. 182; **1902**, стр. 370—372, рис. стр. 370.
Synon.: ?Nebela collaris (pp) Leidy **1879**, табл. XXIV, рис. 12.
Nebela dentistoma Penard **1890**, стр. 162—163, табл. VI, рис. 98—100, табл. VII, рис. 1—5.
» » West **1901**, стр. 322; **1903**, стр. 114.
? *Nebela citraea* Penard **1899**, стр. 13—16, табл. IV, рис. 5—16; **1902**, стр. 375, рис. стр. 372.

Подошвенная, слегка удлиненная, съужающаяся къ ротовому отверстію раковинка покрыта округлыми или неправильными роговыми пластинками, представляющими, всего вѣроятнѣе, продукты секреторной дѣятельности этой же самой корненожки. Хотя иногда среди подобныхъ элементовъ я находилъ также слегка измѣненныя скорлупки діатомовыхъ водорослей.

Иногда встрѣчаются такіе экземпляры *N. crenulata*, что съ перваго взгляда трудно рѣшить, имѣешь ли дѣло съ какой нибудь *Difflugia* или же съ *Nebela*. Довольно характер-

---

[1]) Только присутствіе киля или его зачатка, по моему мнѣнію, не даетъ еще намъ достаточнаго повода къ установленію новаго вида, при отсутствіи другихъ характерныхъ признаковъ, въ виду значительной неустойчивости этого образованія.

нымъ видовымъ признакомъ является зубчатость краевъ ротового отверстія, такъ какъ у *N. crenulata* нѣтъ вокругъ рта утолщенія, состоящаго изъ органическаго вещества, благодаря чему края пластинокъ принимаютъ видъ зубцовъ.

Длина раковинки *N. crenulata*=0,095—0,111 *mm.* (по Penard'у 0,066, 0,111—0,130 *mm*).

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

Кромѣ того, Penard описалъ подъ названіемъ *N. vitrea* иную форму изъ Женевскаго озера. Судя по его рисункамъ, она нѣсколько отличается отъ *N. crenulata* величиной (0,170—0,200 *mm.*) и характеромъ покрывающихъ ее элементовъ, но это еще не столь характерный признакъ, чтобы на основаніи его можно было описывать новый видъ. Возможно, однако, что *N. vitrea* должна быть отнесена къ совершенно иному роду, такъ какъ подобное предположеніе можно высказать и относительно *N. crenulata*, особенно принимая во вниманіе столь значительную разницу въ происхожденіи кремневыхъ элементовъ раковинки этого послѣдняго вида,—съ одной стороны, и всѣхъ остальныхъ *Nebela*,—съ другой.

* 13. *Nebela militaris Penard.*

Penard **1890**, стр. 164, табл. VII, рис. 16—22; **1902**, стр. 368—370, рис. стр. 369.

Synon. ?? *Hyalosphenia tincta (pp)* Leidy **1879**, табл. XX, рис. 18?

Nebela bursella (pp) Vejdovsky **1882**, табл. II, рис. 2.

» » *(pp)* Taránek **1882**, табл. III, рис. 8.

» *collaris (pp)* West **1901**, стр. 321.

Сильно сжатая, удлиненно-грушевидная раковинка этого вида отличается тѣмъ, что края ея ротового отверстія отогнуты наружу и, кромѣ того, глубоко вырѣзаны по бокамъ,

имѣетъ двѣ хорошо развитыхъ губы. Съ широкой стороны раковины эти губы сильно выступаютъ полукругомъ впередъ.

Вокругъ есть двѣ хорошо замѣтныя боковыя поры въ передней части раковинки.

Протоплазма и ядро такія же, какъ у *N. bursella* или у другихъ видовъ *Nebela*.

Длина раковинки *N. militaris* = 0,060—0,070 *mm*.

Америка? Европа.

14. Nebela tincta Leidy spec.

Synon.: *Hyalosphenia tincta (pp)* Leidy **1879**, стр. 138—140, табл. XX, рис. 11—17.

Nebela bursella Vejdovsky **1880** (ср. Taránek **1881**, стр. 230—231, рис. 2).

» » Taránek **1882**, стр. 36 — 38, табл. III, рис. 7—14, табл. IV, рис. 16.

» » Penard **1890**, стр. 163, табл. VII, рис. 6—11; **1902**, стр. 366 — 368, рис. стр. 366, 368.

» » Blochmann **1895**, стр. 17.

» » Аверинцевъ **1901**, стр. 215.

Правильная овальная, сильно сжатая раковинка имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ форму удлиненнаго эллипса или лучше—двояко-выпуклой чечевицы.

Благодаря значительной прозрачности раковинки, довольно трудно различить отдѣльные кремневые элементы ея наружнаго слоя, чѣмъ, конечно, и объясняется то обстоятельство, что этотъ видъ былъ отнесенъ Leidy къ р. *Hyalosphenia*, хотя у нѣкоторыхъ экземпляровъ его упомянутый авторъ видѣлъ отдѣльныя круглыя пластинки, покрывавшія раковинку («areolation»).

Раковинка слегка удлинена по направленію къ продолговатому ротовому отверстію, края котораго снабжены двумя выпуклыми впередъ, утолщенными губами. Шейки, или горлышка нѣтъ, а вмѣсто того есть какъ бы небольшой воротничекъ.

Вокругъ наблюдается двѣ поры.

Длина раковинки *N. lincta* = 0,070—0,120 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота, мохъ.

Америка? Европа (Россія—Архангельская, Новгородская губ.).

15. Nebela minor Penard.

Penard **1893**, стр. 181, табл. III, рис. 15, 16; **1902**, стр. 352—353, рис. стр. 353.

Synon.: Nebela collaris (pp) Leidy **1879**, табл. XXII, рис. 11, 12, 16.

Небольшая, прозрачная раковинка покрыта круглыми пластинками, діаметръ которыхъ у ротового отверстія наименьшій.

Длина сжатой, грушевидной раковинки почти вдвое превышаетъ ея ширину.

Ротовое отверстіе въ формѣ продолговатаго эллипса съ отогнутыми краями.

Боковыхъ поръ нѣтъ.

Длина раковинки *N. minor* = 0,090—0,100 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

16. Nebela collaris Ehrenberg spec.

Leidy **1879**, (pp) стр. 145—152, табл. XXII, рис. 1—10, 13—15, 17—20, табл. XXIV, рис. 11.

Taránek **1881**, стр. 230; **1882**, стр. 32—33, табл. I, рис. 3—12, II, рис. 1—3, IV, рис. 1—3.

Barrois **1888**, стр. 11.

Greef **1888**, стр. 109—111.

Penard **1890**, стр. 157—158, табл. VI, рис. 21—44; **1891**a, стр. 1073; **1902**, стр. 347—351, рис. стр. 347; **1903**, стр. 258.

Levander **1894**, стр. 19—20.

Blochmann **1895**, стр. 17, табл. I, рис. 19.

Francé **1897**, стр. 8.

Schaudinn **1898**, стр. 10.

Аверинцевъ **1901**, стр. 215.
West **1901**, стр. 321.
Lagerheim **1901**, стр. 515.
Synon.: Difflugia collaris Ehrenberg **1848**, стр. 218.
Nebela flabellulum Leidy **1879**, стр. 152—154, табл. XXIII, рис. 8—19.
» » Taránek **1882**, стр. 33—34, табл. II, рис. 16.
» » Penard (pp) **1890**, стр. 160, табл. VI, рис. 62—68; **1902**, стр. 365—366.
» » West **1901**, стр. 322.
» » Lagerheim **1901**, стр. 515.
Nebela bohemica Taránek **1881**, стр. 230, рис. 1 стр. 231; **1882**, стр. 34—36, табл. II, рис. 4—12.
» » Levander **1894**, стр. 20.
» » Аверинцевъ **1901**, стр. 215.
» » Penard **1902**, стр. 351—352, рис. стр. 351.
? *Quadrula symmetrica (pp)* Leidy **1879**, табл. XXIV, рис. 25.

Нѣтъ, какъ мнѣ кажется, никакого сомнѣнія въ томъ, что *N. collaris*, *N. flabellulum* и *N. bohemica* представляютъ не отдѣльные виды, а только разновидности одного и того же вида, что подтверждается существованіемъ цѣлаго ряда переходовъ между крайними типичными формами; на это уже указывалось Leidy, Penard'омъ и нѣкоторыми другими авторами.

Сжатая съ боковъ раковинка—то удлиненная, грушевидная (*N. collaris var. typica* и *var. bohemica*), то круглая (*var. bohemica*), то болѣе вытянутая въ ширину, чѣмъ въ длину (*var. flabellulum*).

Довольно большая, постепенно съужающаяся ко рту шейка (*N. collaris var. typica* и *var. bohemica*) иногда совершенно исчезаетъ и замѣняется небольшимъ воротничкомъ (*var. flabellulum*).

Края ротового отверстія или срѣзаны прямо (безъ выемокъ) и окружены маленькимъ, лишеннымъ пластинокъ ободкомъ (*var. flabellulum* и *var. bohemica*), или же образуютъ двѣ закругленныя губы (*var. flabellulum* и *var. typica*).

Длина раковинки *N. collaris*=0,120—0,200 *mm*.

Hab. Сфагновыя болота, мохъ и т. п.

Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Московская, Новгородская губ.).

17. Nebela americana Taránek.

Taránek (pp) **1881**, стр. 231—232; **1882**, стр. 40, табл. III, рис. 15, 16.

Levander **1894**, стр. 20.

Penard **1902**, стр. 363—365, рис. стр. 363.

Synon.: ?? Nebela barbata (pp) Leidy **1879**, стр. 159—160.

? Nebela longicollis Penard **1890**, стр. 158, табл. VI, рис. 45—49; **1891a**. стр. 1073—1074.

Прозрачная удлиненная, не сжатая, съ мало обособленной шейкой раковинка покрыта, обыкновенно, эллиптическими кремневыми пластинками и имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ форму окружности или эллипса, оси котораго очень мало отличаются другъ отъ друга.

Ротовое отверстіе круглое или слегка удлиненное, съ небольшими боковыми углубленіями, благодаря чему можно различить двѣ дугообразно выгнутыя губы.

Поръ нѣтъ.

Довольно рѣдкій видъ, не всегда поддающійся опредѣленію, особенно если принять во вниманіе полиморфность *Nebela* и ту неопредѣленность видовыхъ признаковъ, которая заставила Taránek'a, перваго описавшаго этотъ видъ, смѣшать подъ однимъ видовымъ названіемъ двѣ различныя формы: *N. lageniformis* съ обособленнымъ горлышкомъ и собственно *N. americana* съ постепенно съужающейся по направленію къ ротовому отверстію раковинкой, безъ рѣзко обозначенной шейки.

Длина раковинки *N. americana*=0,090—0,130 *mm.*
Hab. Сфагновыя болота.
Америка. Европа (Россія—Архангельская губ.).

Nebela tenella (Penard **1893**. стр. 182, табл. III, рис. 8, 9; **1902**. стр. 375—376, рис. стр. 376) ни разу не была найдена мной, тѣмъ не менѣе этотъ видъ представляется мнѣ очень сомнительнымъ. *N. martiale*, *N. ras* и *N. Fabrei*, описанныя Cash'омъ (**1889**), тоже, по всей вѣроятности, виды—сомнительные; однако, незнаніе точнаго описанія ихъ лишаетъ меня возможности установить, синонимами какихъ видовъ онѣ являются.

4. Heleopera Leidy 1879.

Бесцвѣтная, а иногда желтоватая или розоватая, сжатая по направленію своей длинной оси раковинка *H.*, имѣетъ то яйцевидную, то округло-удлиненную форму, съ поперечнымъ сѣченіемъ въ видѣ эллипса или же въ видѣ разрѣза двояко—выпуклой чечевицы.

Поверхность раковинки покрыта или правильными пластинками и песчинками, или прерывистой сѣтью отдѣльныхъ точекъ, представляющихъ собой ни что иное, какъ затвердѣвшія капельки органическаго вещества, просочившіяся между отдѣльными кремневыми элементами ея наружнаго слоя. Пластинки, покрывающія раковинку, чаще всего имѣютъ эллиптическую форму, смѣшаясь иногда въ анальной ея части песчинками и створками діатомовыхъ водорослей. Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что въ большинствѣ случаевъ эти пластинки, такъ же, какъ и у *Nebela*, представляютъ собой постоянныя образованія, принадлежавшія другимъ корненожкамъ, послужившимъ пищей для *H.* Между прочимъ, мной нѣсколько разъ были найдены экземпляры *H.*, раковинка которыхъ состояла пластинки *Quadrula*.

Ротовое отверстіе окружено двумя губами, рѣзко отдѣленными у нѣкоторыхъ видовъ отъ остальной поверхности рако-

винки; эти губы образуются, благодаря двумъ, различной величины и формы, углубленіямъ въ стѣнкахъ узкихъ сторонъ раковинки.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей полости раковинки и образуетъ нѣсколько типичныхъ для сем. *Nebelidae* эмиподій. Среди разнообразныхъ включеній протоплазмы, иногда попадаются также зоохлореллы, присутствіе которыхъ характерно для *H. picta*. Псевдоподіи длинныя, пальцевидныя. Число сократительныхъ вакуолей различно.

Ядро одно, шаровидной формы, обыкновенно, съ нѣсколькими различной величины ложными ядрышками.

Инцистированіе происходитъ внутри раковинки, при чемъ края ея ротового отверстія смыкаются и, кромѣ того, образуется діафрагма изъ органическаго вещества, содержащаго временами также и резервныя пластинки.

Различаютъ 4 [1]) вида:

Протоплазма выполнена зоохлореллами			1. H. picta.
Зоохлореллъ въ протоплазмѣ нѣтъ	Раковинка съуженная, эллиптическая; ротовой конецъ округленъ.		2. H. sylvatica.
	Раковинка широкая, яйцевидная; передній конецъ ея срѣзанъ почти прямо.	Углубленія по краямъ ротового отверстія узки и глубоки; губы сильно развиты и отдѣлены отъ остальной поверхности раковинки двуконтурной линіей	3. H. rosea.
		Углубленія по краямъ ротового отверстія небольшія; губы не отдѣляются рѣзко отъ остальной поверхности раковинки	4. H. petricola.

1. *Heleopera picta Leidy.*

Leidy **1879**, стр. 162—165, табл. XXVI, рис. 1—11.
Greef **1888**, стр. 112—113 (?).

---

[1]) Описанный Penard'омъ пятый видъ—*H. cyclostoma* (**1902**. стр. 390—393, рис. стр. 391), конечно, представляетъ корненожку, отличающуюся настолько значительно отъ *H.*, что ее необходимо выдѣлить въ новый родъ: къ сожалѣнію, Penard'у не удалось наблюдать ея псевдоподій.

Аверинцевъ **1901**, стр. 215.
West **1901**, стр. 323.
Penard **1902**, стр. 387—389, рис. стр. 388.
Synon.: Hyalosphenia picta (?) Certes **1889**.

Раковина различныхъ оттѣнковъ желтаго цвѣта, имѣетъ съ широкой стороны овоидную форму и равномѣрно сжата по направленію своей длинной оси, почему съ узкой стороны она представляетъ видъ эллипса. Углубленія въ стѣнкѣ раковинки, ведущія къ образованію губъ—различной формы.

Поверхность раковинки покрыта или пластинками, или, чаще всего, тонкой сѣтью небольшихъ капелекъ органическаго вещества, проступившаго между отдѣльными кремневыми элементами и маскирующаго эти послѣдніе.

Въ протоплазмѣ всегда находится значительное количество хлорелль.

Длина раковинки *H. picta*=0,100—0,160 *mm*.

Hab. Болота.

Америка, Европа (Россія—Новгородская губ.).

* *2 ? Heleopera sylvatica Penard.*

Penard **1890**, стр. 168, табл. VII, рис. 79—94; **1902**, стр. 389—390, рис. стр. 390.

Раковинка свѣтло-желтоватая, прозрачная, удлиненно-эллиптической формы, съ округленнымъ, переднимъ, ротовымъ концомъ.

Поверхность ея покрыта налегающими другъ на друга безъ особой правильности кремневыми пластинками.

Большое, широко открытое ротовое отверстіе съ узкими губами.

Этотъ видъ представляется мнѣ сомнительнымъ, такъ какъ Penard'омъ не дано достаточно опредѣленной его характеристики и, кромѣ того, есть кое какія противорѣчія между описаніями *H. sylvatica*, данными этимъ авторомъ въ 1890 и въ 1902 годахъ [1]).

---

[1]) Особенно не характерны и мало отличимы отъ другихъ видовъ *Heleopera* рисунки въ работѣ Penard'a за 1890 годъ.

Длина раковинки *H. sylvatica* 0,050—0,075 *mm.*; ширина=0,030—0,050 *mm.*

Hab. Мохъ.

Европа.

3. *Heleopera rosea Penard.*

Penard **1890**, стр. 166—167, табл. VII, рис. 59—78; **1902**, стр. 385—387, рис. стр. 386.

Lagerheim **1901**: стр. 514.

Розоватая раковинка *H. rosea* сильно сжата по направленію продольной оси и имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ видъ двояко-выпуклой чечевицы.

Ротовое отверстіе большое, узкое, съ глубокими вырѣзками по краямъ; губы тоже большія, рѣзко очерченныя, желтоватаго цвѣта, отдѣляются отъ остальной поверхности раковинки двуконтурной линіей.

Длина раковинки *H. rosea*=0,070—0,110 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Новгородская губ.)

4. *Heleopera petricola Leidy.*

Leidy **1879**, стр. 165—166, табл. XXVI, рис. 12—20.

Taranek **1881**, стр. 232; **1882**; стр. 42—43, табл. IV, рис. 9—15.

Penard **1890**, стр. 167, табл. VII, рис. 56—58; **1902**, стр. 382—384, рис. стр. 382; **1903**, стр. 257—258.

Levander **1894**, стр. 21.

Blochmann **1895**, стр. 17.

Lagerheim **1901**, стр. 514.

West **1901**, стр. 323.

Heleopera petricola var. amethystea Penard **1899**, стр. 53—54, табл. V, рис. 1—5; **1902**, стр. 384—385, рис. 7, 8 стр. 382.

Овальная, слегка съуженная и довольно сильно сжатая у

ротового конца раковинка *H. petricola* покрыта кремневыми пластинками, по большей части, безъ особенной правильности налегающими своими краями другъ на друга. Обычно апикальный конецъ раковинки усѣянъ крупной величины песчинками.

Узкое ротовое отверстіе эллиптической или щелевидной формы, съ почти не обозначенными губами.

Нѣкоторые экземпляры *H. petricola*, найденные Penard'омъ среди глубинныхъ, озерныхъ формъ, отличающіеся аметистовымъ цвѣтомъ раковинки и нѣсколько большей величиной, выдѣлены этимъ авторомъ въ особую разновидность—*var. amethystina*.

Длина раковинки *H. petricola*=0,100—0,150 *mm*.

Hab. Сфагновыя болота; озера.

Америка, Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ.).

II. Filosa.

A. Monostomata.

1. Сем. Gromiina.

Раковинка представителей сем. *Gromiina* достигаетъ различной степени сложности, имѣя то измѣнчивую, то постоянную форму, при чемъ стѣнка ея состоитъ или изъ одного только органическаго вещества, или, кромѣ того, покрыта слоемъ песчинокъ и т. п. образованій: эти песчинки располагаются у однихъ представителей этого семейства только на анпкальной сторонѣ раковинки, не образуя сплошного типичнаго слоя, у другихъ же, напротивъ, покрываютъ всю ея поверхность. Вмѣсто песчинокъ мы иногда находимъ скорлупки водорослей и аморфныя кремневыя частички, между которыми у нѣкоторыхъ формъ подымаются большія щетинки или волоски, представляющіе собой отвердѣвшіе отростки внутренняго органическаго слоя.

Протоплазма то сплошь выполняетъ гибкую, тонкую раковинку, болѣе напоминающую тогда оболочку, то, наоборотъ, занимаетъ только нѣкоторую часть ея полости; однако, не смотря на это, присутствіе эпиподій было замѣчено лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ. Псевдоподіи гомогенныя, тонкія и длинныя, въ видѣ нитей, и только у *Phryganella* онѣ, временами, замѣняются болѣе широкими протоплазматическими отростками, напоминающими собой псевдоподіи *Rhizopoda lobosa*.

Сократительная вакуоль, обыкновенно, одна.

Ядро почти всегда—одно; по большей части—съ однимъ центральнымъ, ложнымъ ядрышкомъ.

Пища *Gromiina* состоитъ изъ водорослей.

Семейство *Gromiina* было впервые установлено Claparéde и Lachmann'омъ въ 1858—60 гг.

Семейство *Gromiina* состоитъ изъ 9 родовъ [1]. *См. стр. 260.*

1. Phryganella Penard 1902.

Безцвѣтная или желтоватая, шаровидная или округлосплюснутая раковинка *Phr.* покрыта песчинками и напоминаетъ своимъ устройствомъ раковинки *Difflugia* или *Pseudodifflugia*.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки. Особенно характерны псевдоподіи, которыя то напоминаютъ собой лобоподіи *Rhizopoda lobosa*, имѣя видъ короткихъ, широкихъ слегка развѣтвленныхъ пластинокъ, то, напротивъ, являются длинными—нитевидными, какъ у *Rhizopoda filosa* [2]).

---

[1]) Рода *Olivina* (*Ol. monostomum* Frenzel 1897, стр. 110; Penard 1902, стр. 264—266), *Rosario* (*R. argentinus* Frenzel 1897, стр. 141), *Microhydrella* (*M. tentaculata* Frenzel 1897, стр. 129), *Plagiophrys* (*Pl. punctata* Penard 1902, стр. 442—443) и *Cryptodifflugia* (*Cr. oviformis* Penard 1902, стр. 425—427, рис. стр. 426; *Cr. compressa* Penard 1902, стр. 428, рис. стр. 428; *Cr. turfacea* Zacharias 1903, стр. 239, табл. II, рис. 18) никогда мною найдены не были, описаніе же ихъ я нахожу недостаточнымъ и, кромѣ того, въ большинствѣ случаевъ, сомнительнымъ.

[2]) Недавно была описана крайне интересная корненожка, повидимому, представляющая собой переходную форму между *Rhizopoda lobosa* и *Rh. filosa*:

* *Difflugiella apiculata Cash.*

Cash **1904**, стр. 225, табл. XXVI, рис. 7.

Раковинка даннаго вида имѣетъ грушевидную форму и болѣе всего расширена въ своей верхушечной части; стѣнки ея гладки, прозрачны, бесструктурны и безцвѣтны. Поперечный разрѣзъ раковинки имѣетъ форму правильной окружности.

Зернистая, зернистая протоплазма образуетъ двоякаго рода псевдоподіи: широкія пальцевидныя лобоподіи и, одновременно съ ними,—тонкія, заостренныя на концѣ филоподіи, что и является особенно характерной для даннаго рода чертой, совершенно пока неизвѣстной у другихъ *Rhizopoda*.

Длина раковинки *D. apiculata*=0,040 *mm.*; наиб. діаметръ ея=0,030 *mm.*

Къ стр. 259.

Таблица для опредѣленія родовъ сем. *Gromiina*:

- Псевдоподіи временами нитевидныя, временами, напротивъ, болѣе приближающіяся по формѣ къ лопастнымъ или пальцевиднымъ псевдоподіямъ . . . . . 1. Phryganella.
- Псевдоподіи всегда нитевидной формы.
  - Раковинка состоитъ изъ одного органическаго вещества.
    - Форма раковинки измѣнчива . . . . . 2. Pamphagus.
    - Форма раковинки постоянна.
      - Колоніальный видъ . . . . . 3. Mikrogromia.
      - Колоній не образуетъ . . . . . 4. Gromia.
  - Раковинка покрыта песчинками, скорлупками діатомовыхъ водорослей или аморфными кремневыми частичками.
    - Наружная поверхность раковинки покрыта, кромѣ кремневыхъ частицъ, щетинками, или волосками . . . . . 5. Diaphoropodon.
    - Щетинокъ или волосковъ на наружной поверхности раковинки нѣтъ.
      - Апикальная сторона раковинки покрыта песчинками, ротовая же сторона лишена ихъ . . . . . 6. Frenzelina.
      - Вся поверхность раковинки покрыта песчинками и т. под. образованіями.
        - Раковинка безъ воротничка.
          - Раковинка снабжена килемъ, идущимъ вдоль ея узкаго края. . . . 7. Clypeolina.
          - Раковинка безъ киля. 8. Pseudolithugia.
        - Раковинка съ тонкимъ, отогнутымъ наружу воротничкомъ. . . . . 9. Nadinella.

Нѣсколько сократительныхъ вакуолей.

Одно или много ядеръ, съ однимъ или многими ложными ядрышками.

Извѣстно 3 вида:

Раковинка полушаровидная	Ядеръ много .	1. Phr nidulus.
	Ядро одно . .	2. Phr. hemisphaerica.
Раковинка округло-удлиненная.		3. Phr. paradoxa.

*1. *Phryganella nidulus Penard.*

Penard **1902**, стр. 419—421, рис. стр. 420.

Synon.: ?? Difflugia globulosa (pp) Leidy **1879**, табл. XVI, рис. 1—4.

Большая полушаровидная раковинка покрыта песчинками и скорлупками діатомовыхъ водорослей.

Ротовое отверстіе большое, круглое, не лопастное и лишено какихъ бы то ни было признаковъ воротничка.

Значительное число (200—400) небольшихъ (діам. 0,010 mm.) ядеръ, каждое съ нѣсколькими ложными ядрышками.

Рѣдкій видъ.

Діаметръ (?) раковинки *Ph. nidulus*=0,165—0,220 *mm.*

Америка (?). Европа [Женевское озеро (и его окрестности?].

*2. *Phryganella hemisphaerica Penard spec.*

Penard **1902**, стр. 421—423, рис. стр. 421; **1903**, стр. 264.

Synon.: ? Difflugia acropodia Hertwig и Lesser **1874**, стр. 107—108, табл. II, рис. 6.
Archer **1877**, стр. 114—115.

Hab. Ручьи.

Европа.

Такимъ образомъ, на ряду съ формами, имѣющими *временами* вмѣстѣ съ лобоподіями филоподіи (*Pelomyxa*) (ср. Veley 1905) и съ формами, у которыхъ образованіе лобоподій и филоподій чередуется (*Phryganella*), мы встрѣчаемъ корненожекъ, у которыхъ тотъ и другой видъ псевдоподій существуетъ *постоянно* (*Difflugiella*) (вст. въ коррект. Авт.).

Difflugia globulosa (pp) Leidy **1879**, табл. XVI, рис. 23, 24.
Pseudodifflugia hemisphaerica Penard **1890**, стр. 169—170, табл. VII, рис. 108—114.

Полусферическая раковинка покрыта песчинками.

Небольшое круглое ротовое отверстіе иногда окружено кольцомъ кремневыхъ пластинокъ, болѣе крупныхъ, чѣмъ на всей остальной поверхности раковинки.

Главное отличіе *Phr. hemisphaerica* отъ *Phr. nidulus* заключается въ меньшей величинѣ раковинки и ротового отверстія, а, главнымъ образомъ, въ томъ, что у этого вида мы находимъ только одно большое, эксцентрически лежащее ядро, съ однимъ большимъ ложнымъ ядрышкомъ.

Одна или двѣ сократительныхъ вакуоли.

Діаметръ раковинки *Ph. hemisphaerica* = 0,025—0,055 *mm.*

Америка (?), Европа [Женевское озеро (и его окрестности?)].

*3. *Phryganella paradoxa* Penard.

Penard **1902**, стр. 423—425, рис. стр. 423.

Округлая, удлиненная раковинка съужена ко рту и имѣетъ въ поперечномъ сѣченіи форму окружности.

Круглое ротовое отверстіе, по большей части, правильной формы, занимаетъ передній, съуженный и какъ бы срѣзанный конецъ раковинки.

Phr. paradoxa обычно можно принять за *Pseudodifflugia gracilis*, и только присутствіе у нея временами широкихъ лопастныхъ псевдоподій заставляетъ видѣть въ ней совершенно особую форму, стоящую—на ряду съ нѣкоторыми другими—между типичными *Rhizopoda lobosa* и *Rh. filosa*.

Ядро одно, шаровидной формы (0,015 *mm.*), съ однимъ центральнымъ, ложнымъ ядрышкомъ.

Длина раковинки *Ph. paradoxa* = 0,017—0,040 *mm.*

Европа (бассейнъ Женевскаго озера).

2. Pamphagus Bailey 1853.

Раковинка прозрачная, стекловидная, безструктурная, обладаетъ значительной эластичностью и способна въ нѣкоторыхъ случаяхъ измѣнять свои очертанія.

Форма ея то правильная—шаровидная, то съ болѣе или менѣе утонченной шейкой—на подобіе груши; иногда же раковинка оказывается сильно сплющенной и въ поперечномъ оптическомъ разрѣзѣ напоминаетъ сѣченіе двояко-выпуклой чечевицы или натянутаго лука.

Круглое ротовое отверстіе занимаетъ полярное положеніе и, благодаря тому, что околоротовая стѣнка раковинки отличается значительной гибкостью и эластичностью, форма его способна сильно измѣняться.

Протоплазма сплошь выполняетъ полость раковинки, такъ что эпиподій не образуется. Кромѣ пищи и выдѣлительныхъ тѣлецъ, въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ видовъ встрѣчаются еще особыя сферическія включенія неизвѣстнаго химическаго состава. Псевдоподіи тонкія, длинныя нитевидныя, обыкновенно, дихотомически вѣтвящіяся [1]). Довольно трудно обнаружить присутствіе сократительной вакуоли, всегда, повидимому, имѣющейся, судя по наблюденіямъ Penard'a.

Ядро большое, съ однимъ или нѣсколькими ложными ядрышками.

Различаютъ 5 видовъ [2]):

Поверхность раковинки покрыта иголочками.			1. P. armatus.
Раковинка лишена иголочекъ.	Раковинка сжатая, съ острыми краями.	Форма раковинки постоянна	2. P. arcuatus.
		Форма раковинки способна измѣняться. . . .	3. P. mutabilis.
	Раковинка не сжатая, округлая.	Раковинка шаровидная, не измѣняющая своей формы.	4. P. hyalinus.
		Раковинка, по большей части, грушевидная; форма ея измѣнчива.	5. P. granulatus.

[1]) Иногда, однако, вмѣсто филоподій у Pamphagus можно наблюдать образованіе короткихъ, мало характерныхъ лобоподій.

[2]) Кромѣ того, подъ именемъ *P. bathybioticus* Penard'омъ была

*1. *Pamphagus armatus* Lauterborn.

Lauterborn **1901**, стр. 54.
Penard **1902**, стр. 577—578, рис. 12 стр. 572.
Synon.: Trinema spinosum Penard **1890**, стр. 186—187, табл. X, рис. 72—74.
?? *Pamphagus hirsutus* Penard **1903**, стр. 266—268, рис. стр. 266.

Удлиненно-овальная, прозрачная, измѣнчивая раковинка, съ небольшимъ ротовымъ отверстіемъ различной формы, особенно бросается въ глаза благодаря присутствію значительнаго количества тонкихъ, иногда слегка изогнутыхъ иголочекъ, покрывающихъ ея наружную поверхность.

Длина раковинки *P. armatus* = 0,035—0,070 *mm.*

Hab. Пруды и болота.

Европа.

*2.? *Pamphagus arcuatus* Penard.

Penard **1902**, стр. 440—441, рис. стр. 441.

Раковинка *P. arcuatus* отличается постоянствомъ формы и въ поперечномъ сѣченіи напоминаетъ изображеніе лука съ натянутой тетивой. При разсматриваніи ея съ широкой стороны она имѣетъ видъ правильнаго овала съ рѣзко очерченными тонкими краями, благодаря сильному сжатію въ направленіи, параллельномъ главной оси раковинки. Широкія стороны раковинки сильно отличаются другъ отъ друга, такъ какъ одна изъ нихъ правильно выгнута, начиная отъ краевъ,

---

описана (**1904**; стр. 413—416) донная (озерная) корненожка съ шаровидной (діам. 0,035—0,045 *mm.*) раковинкой, поверхность которой покрыта очень маленькими треугольными кремневыми пластинками, а иногда и маленькими кремневыми иголочками. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что, благодаря такому характеру раковинки, эту форму нельзя относить къ р. *Pamphagus*: такъ какъ я не нахожу подобной корненожки, у меня нѣтъ достаточнаго основанія къ тому, чтобы описывать новый родъ, который она несомнѣнно представляетъ и которому я предложилъ бы дать названіе *Eugenia*.

и въ поперечномъ разрѣзѣ имѣетъ видъ дренка лука,—тогда какъ другая, противоположная сторона болѣе плоска, и только по срединѣ ея, отъ ротового отверстія раковинки вплоть до черкушки, проходитъ острый, сильно выдающійся выступъ.

Выходное отверстіе окружено небольшимъ утолщеніемъ и можетъ измѣнять свою форму.

Длина раковинки *P. arcuatus* = 0,090 *mm*.

Этотъ видъ былъ найденъ Penard'омъ въ Женевскомъ озерѣ, на глубинѣ 35—40 метровъ, всего только въ двухъ экземплярахъ, изъ которыхъ одинъ былъ безъ протоплазмы и съ поврежденной раковинкой.

Европа.

3. *Pamphagus mutabilis Bailey.*

Bailey **1853**, стр. 341.
Leidy **1879**, стр. 191—194, табл. XXXIII, рис. 1—9.
Taránek **1881**, стр. 223.
Penard **1890**, стр. 171—172, табл. VIII, рис. 26—32; **1902**, стр. 438—440, рис. стр. 438; **1903**, стр. 266.
Blochmann **1895**, стр. 19, табл. I, рис. 27.
Schaudinn **1898**, стр. 10.

Synon.:	*Plagiophrys*	*scutiformis*	Hertwig и Lesser **1874**, стр. 115—117, табл. III, рис. 2.
	»	»	Archer **1877**, стр. 123—124, табл. VIII, рис. 10.
(?)	»	»	Penard **1890**, стр. 172, табл. VIII, рис. 33—35.
	»	*sacciformis*	Hertwig и Lesser **1874**, стр. 114—115, табл. III, рис. 3.
?	»	»	Archer **1877**, стр. 122—123, табл. VIII, рис. 11.
?	»	*parvipunctata*	Penard **1902**, стр. 442—443, рис. стр. 443.
	Gromia	*mutabilis*	Kofoid (въ Michigan Fish Commission, № 6, стр. 3).

Раковинка—удлиненно-яйцевидная, сильно сжатая по направленію главной оси, такъ что въ поперечномъ разрѣзѣ она имѣетъ видъ двояко-выпуклой чечевицы; однако, благодаря гибкости и эластичности стѣнокъ раковинки, форма ея можетъ значительно измѣняться, тѣмъ не менѣе всегда можно замѣтить два острыхъ края, выдающихся въ мѣстахъ наибольшаго сжатія раковинки.

Круглое или эллиптическое ротовое отверстіе очень измѣнчиво въ своемъ очертаніи.

Въ протоплазмѣ довольно часто встрѣчаются шаровидныя, блестящія включенія, расположенныя, преимущественно, въ средней-зернистой, протоплазматической зонѣ.

Длина раковинки *P. mutabilis*=0,030—0,100 *mm*.

Hab. Ручьи и пруды; сфагновыя болота.

Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

4. Pamphagus hyalinus Ehrenberg spec.

Leidy **1879**, стр. 194—196, табл. XXXIII, рис. 13—17.

Taránek **1881**, стр. 223.

Penard **1890**, стр. 170—171, табл. VIII, рис. 9—25; **1902**, стр. 432—434, рис. стр. 433.

Blochmann **1895**, стр. 19.

West **1901**, стр. 330—331; **1903**, стр. 116.

Zacharias **1902**, стр. 21—22, табл. I, рис. 1—7; **1903**, стр. 268.

Synon.: Arcella hyalina Ehrenberg **1838**, стр. 134, табл. IX, рис. 8.

Gromia hyalina Schlumberger **1845**, стр. 255.

Plagiophrys sphaerica Claparède и Lachmann **1858—60**, стр. 454, табл. XXII, рис. 2.

? *Chlamydophrys stercorea* Ценковскій **1876**, стр. 39—43, табл. VII, рис. 73—79 и табл. VIII, рис. 80—89.

» » Archer **1877**, стр. 198—199, табл. XIII, рис. 3.

Corycia stercorea Vejdovsky **1882**.

? *Platoum stercoreum* Blochmann **1895**, стр. 19.

Раковинка почти шаровидная, не измѣняющая своихъ очертаній, образована безструктурной тонкой стекловидной оболочкой, сплошь выполненной протоплазмой.

Круглое выходное отверстіе значительной величины.

Ядро съ однимъ центральнымъ, ложнымъ ядрышкомъ.

Часто образуетъ колоніи, благодаря сліянію псевдоподій.

Діаметръ раковинки *P. hyalinus*=0,030—0,040 *mm*.

Hab.: Пруды и ручьи.

Америка, Европа (Россія — Петербургская, Харьковская губ.).

* 5. *Pamphagus granulatus* *F. E. Schulze spec.*

Penard **1902**, стр. 435—437, рис. стр. 435.

Syson.: *Gromia granulata* Schulze F. E. **1875**, стр. 117—118, табл. VII, рис. 5, 6.

?? *Plagiophrys sphaerica* Archer **1871**, стр. 146—147, табл. VII, рис. 11—16.

? *Pamphagus curvus* Leidy **1879**, стр. 196, табл. XXXIII, рис. 11, 12.

» » (?) West **1901**, стр. 331, табл. XXIX, рис. 27.

?? *Pamphagus avidus* Leidy **1879**, стр. 196—197, табл. XXXIII, рис. 10.

Раковинка округло-удлиненная, иногда грушевидная, въ общемъ—измѣнчивой формы.

Ротовое отверстіе такъ же, какъ и раковинка, благодаря гибкости стѣнокъ этой послѣдней, не имѣетъ постоянной, строго опредѣленной формы.

Въ протоплазмѣ значительное количество различныхъ включеній, между которыми особенно рѣзко бросаются въ глаза небольшія, сферическія, сильно преломляющія свѣтъ образованія (?).

Большое шаровидное ядро съ нѣсколькими небольшими ложными ядрышками.

Длина раковинки *P. granulatus*=0,040—0,100 *mm*.
(Америка?), Европа.

Vejdovsky описалъ еще *Pamphagus Dittrichii* (1882), съ раковинкой, покрытой пластинками, контуры которыхъ ему, однако, различить не удалось. Такъ какъ псевдоподіи этого вида имѣютъ лопастную форму, то для него слѣдуетъ установить новый родъ, чего, къ сожалѣнію, пока нельзя сдѣлать, благодаря неполнотѣ его описанія.

3. Mikrogromia R. Hertwig 1874.

Билатерально-симметричная, приближающаяся по формѣ къ шару раковинка *Mikrogromia* состоитъ изъ тонкой, безцвѣтной, прозрачной пленочки органическаго вещества.

Ротовое отверстіе помѣщается на концѣ небольшого выроста раковинки, напоминающаго по своей формѣ шейку и не лежащаго на продолженіи продольной оси раковинки, чѣмъ и обусловливается билатеральная симметрія этой послѣдней.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и въ то же время не образуетъ (?) эпиподій, прикрѣпляясь къ ея стѣнкамъ только въ мѣстахъ выхода изъ ротового отверстія.

Тонкія нитевидныя, сильно вѣтвящіяся и мѣстами анастомозирующія другъ съ другомъ псевдоподіи берутъ начало отъ общаго протоплазматическаго ствола, выходящаго изъ раковинки.

Такъ какъ въ тѣлѣ *Mikrogromia* наблюдается зональное расположеніе протоплазмы, характерное для *Rh. lobosa* и *filosa*, то, не смотря на то, что въ псевдоподіяхъ этой формы иногда можно наблюдать токи зернышекъ, я отдѣляю ее отъ *Rhizopoda reticulosa*.

Индивиды *Mikrogromia* всегда соединены другъ съ другомъ при помощи сливающихся концовъ псевдоподій въ колоніи съ различнымъ, иногда довольно значительнымъ числомъ (до 100) недѣлимыхъ.

Единственный видъ:

» *1. Mikrogromia socialis Archer spec.*

R. Hertwig **1874**, стр. 1—34, табл. I.
Понковскій **1876**, стр. 34—37, табл. VI, рис. 48—59.
Archer **1877**, стр. 115—121, табл. VIII, рис. 8.
Blochmann **1895**, стр. 19, табл. I, рис. 26.
Penard **1902**, стр. 580, рис. 16 стр. 572.
Zacharias **1903**, стр. 242.
Synon.: Difflugia enchelys Schneider **1854**, табл. IX, рис. 17—21.
Arcella hyalina Fresenius **1858**, стр. 219—233. табл. XII, рис. 1—24.
Gromia socialis Archer **1869**, стр. 322, 390; **1870**, стр. 124, табл. XX, рис. 7—11.
» » Schulze F. **1875**, стр. 118—122, табл. VI, рис. 7—13.
Cystophrys Haeckeliana Archer **1869**, стр. 259, табл. XVII, рис. 1, 2; **1870**, стр. 112.
Troglodytes coster Gabriel **1876**, стр. 535, табл. XX.
» » Archer **1877**, стр. 331—334. табл. XXI, рис. 1—7.

См. признаки рода.
Длина раковинки *M. socialis*=0,016—0,020 *mm.*; наибольшій діаметръ—0,013—0,014 *mm.*
Hab. Стоячія воды.
Европа.

Описанныя Archer'омъ *M. mucicola* (**1877**, стр. 121, 194, 165, табл. VIII, рис. 9) и *M. ambigua* (стр. 230) [1]), представляютъ собой, по моему мнѣнію, недостаточно изслѣдованные сомнительные виды.

---

[1]) Ann. Mag. N. H. (5) VII.

4. Gromia Dujardin 1835.

Шаровидная или слегка удлиненная раковинка *Gromia* состоитъ изъ тонкой безцвѣтной, иногда слегка желтоватой, прозрачной пленочки органическаго вещества; наружная поверхность ея гладкая и лишена какихъ бы то ни было постороннихъ частицъ, такъ часто встрѣчающихся въ раковинкахъ другихъ корненожекъ.

Единственное отверстіе для выхода псевдоподій — крайне незначительной величины и очень рѣдко бываетъ видно вполнѣ хорошо.

Протоплазма сплошь выполняетъ всю полость раковинки и, выходя наружу черезъ ротовое отверстіе, покрываетъ, кромѣ того, извнѣ почти всю раковинку.

Тонкія, длинныя, нитевидныя, лишенныя тока зеренъ псевдоподіи очень часто анастомозируютъ другъ съ другомъ, образуя сѣть, не достигающую, однако, тѣхъ размѣровъ, что мы находимъ у *Rh. reticulosa*.

Ядро одно (или нѣсколько).

Единственный видъ [1]).

*1. *Gromia stagnalis West.*

West **1901**, стр. 331—332, табл. XXIX, рис. 28.

См. признаки рода.

Протоплазма всегда выполнена зоохлореллами.

Діаметръ раковинки *Gr. stagnalis*=0,028—0,032 *mm.*

Hab. Стоячія воды.

Европа.

5. Diaphoropodon Archer 1869.

Яйцевидная буроватая раковинка *Diaphoropodon* [2]), эластическая и гибкая, слегка измѣнчивая въ своихъ очертаніяхъ,

---

[1]) Другой видъ—*Gr. oviformis* (Dujardin **1835**, стр. 345, табл. IX, рис. 1, 2) (*Synon.: Gr. dujardini* M. Schultze **1854**, стр. 18, 55, табл. VII, рис. 1—7; *Hyalopus dujardini* Schaudinn **1894**, стр. 14—22) пока былъ найденъ только (?) въ моряхъ.

[2]) Penard почему-то во всѣхъ случаяхъ, гдѣ упоминается этотъ

покрыта песчинками, скорлупками діатомовыхъ водорослей и [illegible] аморфнаго кремнезема. Кромѣ того, вся наружная поверхность раковинки покрыта густымъ слоемъ короткихъ волосковъ или щетинокъ, представляющихъ собой ни что иное, какъ образованія, вполнѣ схожія по своему химическому составу съ органическимъ веществомъ раковинки, съ которымъ въ то же время связаны морфологически, представляя его простоты. Эти волоски ошибочно были приняты Archer'омъ за псевдоподіи.

Полярное ротовое отверстіе округленной формы.

Псевдоподіи необычайно длинныя, нитевидныя, обыкновенно сильно вѣтвящіяся. Одна или двѣ сократительныхъ вакуоли.

Ядро съ мелкими хроматиновыми зернышками.

Единственный видъ:

*1. *Diaphoropodon mobile Archer.*

Archer **1869**, стр. 394, табл. XX, рис. 6; **1870**, стр. 123.
Blochmann **1895**, стр. 18.
Penard **1902**, стр. 444—448, рис. стр. 444.
См. признаки рода.
Длина раковинки *D. mobile*=0.040—0,115 *mm.*
Нб. Болота и пруды.
Европа.

6. Frenzelina Penard 1902.

Раковинка *F.* двойная; прозрачная, безцвѣтная—стеклоподобная—наружная раковинка имѣетъ форму полушара и покрыта незначительнымъ числомъ приклеенныхъ къ ней пластинокъ; вторая, внутренняя прозрачная раковинка, облегающая тѣло корненожки, имѣетъ форму шара и снабжена трубчатымъ прозрачнымъ горлышкомъ, на концѣ котораго находится отверстіе

[illegible] пишетъ „Diaphorodon". Вообще мы нерѣдко встрѣчаемъ въ работахъ Penard'а въ подобныхъ случаяхъ—lapsus linguae.

для выхода псевдоподій. Между этими двумя раковинками остается значительное свободное пространство, выполненное, повидимому, слизью, такъ какъ наружная раковинка ничѣмъ не прикрѣплена къ внутренней.

Протоплазма выполняетъ сплошь всю полость внутренней раковинки. Псевдоподіи длинныя, тонкія, нитевидныя, иногда вѣтвящіяся.

Есть сократительная вакуоль и одно ядро.

Единственный видъ:

*1. *Frenzelina reniformis Penard.*

Penard **1902**, стр. 464—465, рис. стр. 464.

См. признаки рода.

Діаметръ (включая наружную раковинку) *F. reniformis*= 0,026—0,030 *mm.*

Женевское озеро.

7. Clypeolina Penard 1902.

Раковинка овальная или эллиптическая, правильная, сильно сплющена по направленію продольной оси и какъ бы склеена изъ двухъ отдѣльныхъ створокъ, въ мѣстѣ скрѣпленія которыхъ проходитъ, окружая всю раковинку, пластинчатый, довольно широкій киль.

Поверхность раковинки покрыта неправильными кремневидными пластинками: большими—въ центрѣ каждой створки и постепенно уменьшающимися къ ея краямъ.

Небольшое ротовое отверстіе эллиптической формы занимаетъ полярное положеніе.

Контуры протоплазмы, выполняющей раковинку, разсмотрѣть невозможно, такъ что ничего неизвѣстно относительно существованія эпиподій. Псевдоподіи нитевидныя, длинныя, вѣтвящіяся. Одна сократительная вакуоль.

Ядро большое, круглое, сплющенное, съ однимъ или нѣсколькими ложными ядрышками.

Единственный видъ:

*1. *Clypeolina marginata Penard.*

Penard **1902**, стр. 459—461, рис. стр. 460.
См. признаки рода.
Длина раковинки *C. marginata*=0,045—0,140 *mm.*
Женевское озеро.

8. Pseudodifflugia Schlumberger 1845.

Раковинка *Pseudodifflugia* двуслойна, при чемъ верхній слой состоитъ изъ песчинокъ, скорлупокъ діатомовыхъ водорослей и секреторныхъ кремневыхъ образованій (?), а нижній—изъ органическаго вещества, по большей части, съ примѣсью солей окиси желѣза, чѣмъ и объясняется его бурая или коричневая окраска. Своимъ видомъ и формой раковинка *Pseudodifflugia* очень напоминаетъ *Difflugia*, такъ что, не видя псевдоподій, въ большинствѣ случаевъ, нельзя съ достовѣрностью рѣшить, съ какимъ изъ этихъ двухъ родовъ имѣешь дѣло.

Безцвѣтная протоплазма, обыкновенно, не выполняетъ всей раковинки; образуются ли при этомъ эпиподіи или нѣтъ—сказать трудно, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ подробному изслѣдованію мѣшаетъ непрозрачность оболочки. Насколько я могу заключить изъ своихъ наблюденій, эпиподій обычно у *Pseudodifflugia* не бываетъ. Протоплазма выполнена въ своей средней части пищей, состоящей, главнымъ образомъ, изъ водорослей, и выдѣлительными тѣльцами, въ видѣ небольшихъ блестящихъ зеренъ. Судя по описанію Penarda (**1902**, стр. 457), въ протоплазмѣ *Pseudodifflugia archeri* попадаются особыя кристаллическія образованія, аналогичныя пирепоидамъ (?!) или алейроновымъ зернамъ. Длинныя, тонкія псевдоподіи нитевидны и иногда способны вѣтвиться. Сократительная вакуоль одна и располагается на границѣ околоядерной и зернистой протоплазматическихъ зонъ. На основаніи своихъ непосредственныхъ наблюденій надъ только что происшедшими путемъ дѣленія *Pseudodifflugia*, съ еще прозрачной раковинкой, я могу утверждать, что содержимое ихъ сократительной вакуоли выбрасывается наружу, а не расходится въ протоплазмѣ.

Довольно большое ядро съ однимъ или нѣсколькими ложными ядрышками помѣщается въ задней части тѣла, т. е. ближе къ верхушкѣ раковинки.

Мной неоднократно наблюдалось у *Pseudodifflugia fascicularis* дѣленіе: матеріалъ для образованія наружнаго слоя раковинки накопляется заранѣе у ея ротового отверстія. Дѣленіе ядра происходитъ каріокинетическимъ путемъ.

При инцистированіи, обыкновенно, протоплазма принимаетъ сферическую форму и выдѣляетъ на своей поверхности тонкую двуконтурную оболочку, при чемъ иногда отверстіе раковинки предварительно замыкается тонкой органической пленочкой, возлѣ которой лежатъ песчинки и не переваренные остатки пищи, извергнутые протоплазмой.

Благодаря тому, что пища *Pseudodifflugia* состоитъ изъ одноклѣточныхъ зеленыхъ водорослей, я встрѣчалъ ихъ чаще всего въ водоемахъ съ прозрачной проточной водой, именно: въ небольшихъ ручейкахъ, озерахъ, проточныхъ прудахъ, бассейнахъ и т. под..

Благодаря значительнымъ варіаціямъ въ формѣ и особенно въ величинѣ раковинокъ, очень трудно выдѣлить вполнѣ характерные для опредѣленія видовъ *P.* признаки. Виды, описанные Archer'омъ, F. E. Schulze и Penard'омъ, или недостаточно полно охарактеризованы ими, или же наблюдались въ крайне ограниченномъ числѣ: это послѣднее обстоятельство,— особенно при полиморфизмѣ *Pseudodifflugia*, конечно, не даетъ возможности считать подобные виды вполнѣ достовѣрными.

Я различаю 4 вида *Pseudodifflugia:*

Ротовое отверстіе продолговатое			1. Ps. compressa.
Ротовое отверстіе круглое.	Раковинка грушевидная		2. Ps. fascicularis.
	Раковинка круглая или продолговатая, не съуженная въ передней (ротовой) трети своей длины.	Стѣнка раковинки тонкая, наружный слой ея состоитъ изъ песчинокъ, скорлупокъ діатомовыхъ водорослей и т. п.	3. Ps. gracilis.
		Стѣнка раковинки значительной толщины: снаружи она покрыта нѣсколькими слоями мельчайшихъ аморфныхъ тѣлецъ	4. Ps. archeri.

*1. *Pseudodifflugia compressa F. E. Schulze spec.*

Penard **1902**, стр. 458—459, рис. стр. 458.
Syson.: *Pleurophrys compressa* F. E. Schulze **1875**, стр. 125, табл. VII, рис. 4, 5.
» » Archer **1877**, стр. 201. табл. XIII, рис. 9.

Овально-удлиненная раковинка *P. compressa* отличается отъ остальныхъ видовъ *Pseudodifflugia* сильнымъ сжатіемъ по направленію продольной оси, благодаря чему ротовое отверстіе имѣетъ форму щели, длина которой равна поперечнику раковинки. Эта послѣдняя, по Penard'у, покрыта небольшими аморфными пластинками.

Европа.

*2. *Pseudodifflugia fascicularis Penard.*

Penard **1902**, стр. 453—455, рис. стр. 454.
Syson: ? *Pseudodifflugia amphora* Leidy **1879**, стр. 201. табл. XXXIII, рис. 28.

Прозрачная, по большей части, желтоватая раковинка этого вида имѣетъ очень характерную грушевидную форму и слегка сжата на верхушкѣ, благодаря присутствію въ этомъ мѣстѣ одной или двухъ большихъ песчинокъ.

Круглое ротовое отверстіе окаймлено, обыкновенно, однимъ большимъ рядомъ песчинокъ, въ безпорядкѣ покрывающихъ всю остальную поверхность раковинки.

Шаровидное, довольно большое ядро (0,010—0,018 *mm.*) всегда заключаетъ значительное количество ложныхъ ядрышекъ круглой и неправильной формы.

Хитинистый матеріалъ для образованія наружнаго слоя поверхности раковинокъ помѣщается внѣ протоплазмы, у ротового отверстія.

Длина раковинки *P. fascicularis*=0,015—0,070 *mm.*

Америка? Европа (Россія—Новгородская губ.).

3. Pseudodifflugia gracilis Schlamberger.

Schlumberger **1845**, стр. 254.

Leidy **1879**, (pp.) стр. 198—201, табл. XXXIII, рис. 18, 19, 21, 23—27.

Taránek **1881**, стр. 233.

Blochmann **1895**, (pp.) стр. 18, табл. I, рис. 25.

Schaudinn **1898**, стр. 11.

Аверинцевъ **1901**, стр. 216—217.

West **1901**, стр. 330.

Penard **1902**, стр. 449—450, рис. стр. 450; **1903**, стр. 264.

Synon.: Pleurophrys sphaerica Claparède и Lachmann **1858—60**, стр. 456, табл. XXII, рис. 3.

" " Hertwig и Lesser **1874**, стр. 135, табл. III, рис. 4.

Pleurophrys amphitrematoides Archer **1870**, стр. 121, табл. XX, рис. 2.

" " Schulze F. E. **1875**, стр. 123—124, табл. VII, рис. 1.

" " Penard **1890**, стр. 170, табл. VII, рис. 115—117, табл. VIII, рис. 1—8.

Pleurophrys fulva Archer **1870**, стр. 122, табл. XX, рис. 3.

" " Schulze F. E. **1875**, стр. 124—125, табл. VII, рис. 2, 3.

" *Pleurophrys lageniformis* Schulze F. E. **1875**, стр. 125—126, табл. VII, рис. 6—8.

" " Archer **1877**, стр. 204, табл. XIII, рис. 8.

Pleurophrys angulata Мережковскій **1878**, стр. 192, табл. IX, рис. 14.

Plagiophrys gracilis Penard **1890**. стр. 173. табл. VIII, рис. 43—45; **1899**, стр. 79, табл. VII, рис. 25, 26.

Difflugia urceolata (pp.) Francé **1897**, (minor-Form) стр. 7.

? *Platoum* Penard **1899**, стр. 80, табл. VII, рис. 27.

Pseudodifflugia amphitrematoides Penard **1890**, стр. 170, табл. VII, рис. 115 — 117, табл. VIII. рис. 1—8.

? *Pseudodifflugia amphora* Penard **1899**. стр. 106—107, табл. IX, рис. 19—22.

Pseudodifflugia fulva Penard **1902**, стр. 451—452, рис. стр. 451.

Раковинка очень полиморфна, шарообразной или овально-продолговатой формы съ ротовымъ отверстіемъ то круглымъ, то съуженнымъ и вытянутымъ въ длину. Поверхность ея покрыта песчинками и скорлупками діатомовыхъ водорослей различныхъ размѣровъ: въ большинствѣ случаевъ между мелкими элементами попадаются 5—6 гораздо бо́льшихъ кварцевыхъ зеренъ.

Очень длинныя, подъ часъ вѣтвящіяся тонкія псевдоподіи могла, повидимому, способны нѣсколько утолщаться, отличаясь отъ «глобоподій» тѣмъ, что ихъ концы не закруглены, а вытянуты на подобіе волосковъ.

Ядро помѣщается ближе къ верхней части раковинки и включаетъ, обыкновенно, одно значительныхъ размѣровъ ложное ядрышко.

Длина раковинки *Ps. gracilis* = 0,015—0,070 *mm*.

Hab. Пруды и т. п. водоемы.

Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская, Тверская, Петербургская губ.).

*4. *Pseudodifflugia archeri Penard.*

Penard **1902**, стр. 456—458, рис. стр. 456.

Synon.: ? *Pleurophrys sphaerica* Archer **1870**, стр. 121, табл. XX, рис. 1.

? *Pseudodifflugia gracilis (pp.)* Leidy **1879**, табл. XXXIII, рис. 20, 21.

Pseudodifflugia amphora Penard **1899**, стр. 80—82, табл. VIII, рис. 1—5 (но не стр. 106—107, табл. IX, рис. 19—22).

Эта корненожка, найденная Penard'омъ въ донныхъ пробахъ, взятыхъ съ глубины около 10 метровъ изъ различныхъ швейцарскихъ озеръ, отличается отъ другихъ видовъ *P.* устройствомъ своей овоидной не сжатой раковинки, покрытой снаружи толстымъ слоемъ небольшихъ, неправильной формы пластинокъ аморфнаго кремнезема, благодаря чему въ падающемъ свѣтѣ ея поверхность рѣзко выступаетъ на черномъ фонѣ, какъ бы покрытая сахарной пудрой.

Въ протоплазмѣ встрѣчаются кристаллы (до 0,008 *mm.*), измѣняющіеся въ глицеринѣ (алейроновые кристаллы?)

Большое сферическое ядро съ нѣсколькими ложными ядрышками различной величины доходитъ до 0,030 *mm.* въ діаметрѣ. Нѣсколько (?) сократительныхъ вакуолей.

Имѣемъ-ли мы здѣсь дѣло съ особымъ видомъ или это только разновидность *Ps. gracilis*, приспособившаяся къ жизни на большихъ глубинахъ, при чемъ ея раковинка измѣнилась въ томъ же направленіи, какъ и раковинка другихъ глубинныхъ формъ (напр. *Diplogromia brunnei* Blanc).—рѣшать теперь, когда мы только что начинаемъ знакомиться съ донной фауной *Rhizopoda* большихъ озеръ, было бы крайне рискованно. Возможно, что *Pleurophrys*, описанная Archer'омъ и *Pseudodifflugia*, изображенная Leidy не представляютъ собой *Ps. archeri*, однако, за это предположеніе говоритъ общая форма раковинки.

Длина раковинки *Ps. archeri* = 0,050—0,070 *mm.*

(Америка?), Европа.

Кромѣ того, Penard описалъ еще *Pseudodifflugia horrida* (**1902**, стр. 452—453) и Ps. *circescens* (**1904**, стр. 421—422, рис. стр. 421). По моему мнѣнію, въ описаніи первой изъ названныхъ раковинокъ недостаточно рѣзко выступаютъ ея новые признаки. Присутствіе же паразитическихъ низшихъ водорослей совершенно не характерно, такъ какъ всѣ экземпляры, изученные Penard'омъ, происходили изъ одного и того же водоема.

Ps. circescens мало отличается формой раковинки (дл. 0,036 *mm.*, ширина 0,026 *mm.*) отъ обыкновенной Ps. *gracilis*. Незначительное количество песчинокъ и скорлупокъ діатомовыхъ водорослей объясняется тѣмъ, что этотъ видъ былъ найденъ въ болотѣ.

Присутствіе зоохлореллъ тоже не указываетъ на вполнѣ обособленный видъ, особенно, если принять во вниманіе, что всѣ экземпляры этой *Pseudodifflugia* брались только изъ одного опредѣленнаго водоема.

9. Nadinella Penard 1899.

Небольшая, грушевидная, сѣровато-желтоватаго цвѣта раковинка *Nadinella* имѣетъ правильную полусферическую форму въ своей верхушечной половинѣ и постепенно съужается по направленію къ ротовому отверстію.

Поверхность раковинки покрыта небольшими песчинками.

Ротовое отверстіе имѣетъ эллиптическую форму и окружено прозрачнымъ, широкимъ, отогнутымъ къ верхушкѣ раковинки воротничкомъ, совершенно лишеннымъ песчинокъ.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки. Псевдоподіи длинныя, нитевидныя, не вѣтвящіяся.

Одна сократительная вакуоль.

Небольшое шаровидное ядро.

Единственный видъ:

* 1. *Nadinella lanella Penard.*

Penard **1899**, стр. 82—83, табл. XIII, рис. 6—10; **1902**, стр. 462—463, рис. стр. 462.

См. признаки рода.

Рѣдкій видъ, встрѣчающійся среди донныхъ, глубинныхъ формъ.

Длина раковинки *N. tenella*=0,050—0,055 *mm.*.
Женевское озеро.

2. Сем. Euglyphina.

Раковинка представителей сем. *Euglyphina* монаксонная или билатерально-симметричная. Поверхность ея покрыта кремневыми пластинками различной формы, являющимися продуктомъ секреторной дѣятельности протоплазмы этихъ корненожекъ.

Отверстіе для выхода псевдоподій то занимаетъ полярное положеніе, то смѣщено въ сторону—или благодаря изгибанію самой раковинки, имѣющей видъ реторты, или вслѣдствіе неодинаковаго развитія верхней—аппикальной и нижней—оральной ея сторонъ. Пластинки, окружающія выходное, ротовое отверстіе иногда таковы же, какъ и покрывающія остальную поверхность раковинки, иногда же, напротивъ, меньшей величины или снабжены зубчиками по своему наружному краю; кромѣ того въ нѣкоторыхъ случаяхъ выходное отверстіе окружено тонкимъ, прозрачнымъ, прямымъ или отогнутымъ наружу воротничкомъ.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки, но сравнительно рѣдко образуетъ нѣсколько эпиподій. Псевдоподіи гомогенныя, тонкія, въ видѣ нитей, иногда вѣтвящіяся, но не образующія сѣти. Одна или двѣ сократительныхъ вакуоли.

Одно шаровидное ядро.

Кромѣ того, у *Paulinella* мы находимъ два колбасовидныхъ, сине-зеленыхъ хроматофора.

Питаются *Euglyphina* или водорослями, или голофитно, какъ только что упомянутая *Paulinella*.

Семейство это впервые установлено Bütschli (**1880—82**); я включилъ въ его составъ виды или описанные послѣ появленія работы Bütschli, или считаемые имъ за синонимы р. *Euglypha*.

Возможно, что, съ одной стороны, *Cyphoderia* и *Campascus* вмѣстѣ съ *Nadinella*, а съ другой—*Paulinella* слѣдовало бы выдѣлить въ особыя самостоятельныя семейства, но такъ какъ это не внесло бы никакихъ существенныхъ измѣненій въ систему *Rhizopoda*, прибавивъ только нѣсколько лишнихъ названій, то я предпочелъ помѣстить ихъ всѣ вмѣстѣ въ одномъ и томъ же семействѣ.

Семейство *Euglyphina* заключаетъ 10 родовъ:

Таблица для опредѣленія родовъ сем. *Euglyphina*.

- Въ протоплазмѣ хроматофоровъ нѣтъ.
  - Ротовое отверстіе раковинки занимаетъ полярное положеніе; главная ось раковинки въ видѣ прямой линіи.
    - Раковинка съ длиннымъ полымъ, покрытымъ пластинками шипомъ на верхушкѣ . . . . . 1. Paraeuglypha.
    - Раковинка безъ полаго шипа на верхушкѣ.
      - Края ротовыхъ пластинокъ зубчаты . . . . . 2. Euglypha.
      - Края ротовыхъ пластинокъ безъ зубцовъ.
        - Поперечное сѣченіе раковинки въ видѣ двояко-выпуклой чечевицы.
          - Раковинка безцвѣтна . . 3. Placocista.
          - Раковинка окрашена . . 4. Assulina.
        - Поперечное сѣченіе раковинки въ видѣ круга . . . . . 5. Sphenoderia.
  - Ротовое отверстіе раковинки не находится противъ верхушки: раковинка билатерально-симметрична.
    - Раковинка изогнута въ видѣ реторты.
      - Ротовое отверстіе раковинки снабжено воротничкомъ . . . . . 6. Campascus.
      - Ротовое отверстіе безъ воротничка . . . . . 7. Cyphoderia.
    - Раковинка не изогнута въ видѣ реторты.
      - Пластинки раковинки въ формѣ кружковъ . . . 8. Trinema.
      - Трудно различимыя пластинки раковинки имѣютъ видъ удлиненныхъ прямоугольниковъ съ округленными углами . . . . . 9. Corythion.
- Въ протоплазмѣ есть два хроматофора . . . . . 10. Paulinella.

1. Pareuglypha Penard 1902.

Небольшая, иногда не совсѣмъ правильная раковинка *Pareuglypha* имѣетъ грушевидную или веретенообразную форму. На вершинѣ ея находится длинный и тонкій, заостряющійся, полый шипъ, обыкновенно, нѣсколько загнутый въ сторону.

Вся поверхность раковинки покрыта небольшими то круглыми, то слегка неправильными пластинками или соприкасающимися другъ съ другомъ, или налегающими—безъ всякой правильности—другъ на друга своими краями.

Шипъ, въ свою очередь, также покрытъ пластинками, постепенно уменьшающимися въ величинѣ, по направленію къ его острію.

Круглое ротовое отверстіе находится на одномъ изъ концовъ главной оси раковинки *Pareuglypha*, при чемъ его края, по большей части, слегка отогнуты наружу и оторочены кольцеобразно такихъ пластинокъ, какими покрыта и остальная поверхность раковинки.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки. Псевдоподіи длинныя, тонкія, нитевидныя, не вѣтвящіяся.

Двѣ сократительныхъ вакуоли и одно шаровидное ядро.

Единственный видъ:

* *1. Pareuglypha reticulata Penard.*

Penard **1902**, стр. 492—493, рис. стр. 493.

См. признаки рода.

Рѣдкій видъ.

Длина раковинки P. *reticulata*=0,060—0,070 *mm.*

Hab. Берега Женевскаго озера.

2. Euglypha Dujardin 1841.

Удлиненная раковинка *Euglypha* состоитъ изъ круглыхъ, эллиптическихъ или сердцевидныхъ, двояко-выпуклыхъ, кремневыхъ пластинокъ. Выходное отверстіе круглой или овальной формы, что стоитъ въ прямой зависимости отъ степени сжатія

раковинки, и всегда окружено однимъ, двумя, а иногда и тремя концентрическими рядами черепицеобразно налегающихъ другъ на друга, зазубренныхъ на одномъ концѣ пластинокъ. Эти роговые элементы *Euglypha* служатъ важнымъ родовымъ признакомъ и въ то же время, благодаря колебанію числа и формы ихъ зубчиковъ у различныхъ видовъ, играютъ роль при опредѣленіи этихъ послѣднихъ. Иногда раковинки бываютъ также покрыты или особыми шипами, представляющими собой ни что иное, какъ отростки пластинокъ, или кремневыми иголочками, являющимися уже вполнѣ самостоятельными элементами.

Протоплазма не выполняетъ всей раковинки и въ то же время не образуетъ эпиподій. Въ ней очень хорошо различимы три зоны: альвеолярная, зернистая и однородная — околоядерная. Тонкія, длинныя псевдоподіи совершенно гомогенны и никогда не вѣтвятся. Ядро одно, съ нѣсколькими маленькими ложными ядрышками.

Сократительная вакуоль (которыхъ иногда бываетъ двѣ) помѣщается въ средней части тѣла, въ зернистой протоплазматической зонѣ.

Пища состоитъ изъ водорослей, главнымъ образомъ, діатомовыхъ, хотя мнѣ иногда попадались экземпляры, въ протоплазмѣ которыхъ находились заглоченныя ими *Trinema*.

Дѣленіе, описанное Шевяковымъ (1888), происходитъ весьма характернымъ для большинства снабженныхъ раковинками *Rhizopoda* образомъ, при чемъ ядро дѣлится каріокинетическимъ путемъ.

При инцистированіи протоплазма или просто остается въ глубинѣ раковинки, выдѣляя поперекъ этой послѣдней тоненькую перепонку въ видѣ діафрагмы, или же принимаетъ шарообразную форму и окружается двумя оболочками: одной изъ прозрачныхъ пластинокъ, другой изъ органическаго вещества, при чемъ между этими оболочками остается довольно большая полость.

Наблюдалось также иногда и спорообразованіе у предварительно инцистировавшихся экземпляровъ.

Встрѣчаются въ озерахъ, прудахъ, ручьяхъ, во мхахъ и въ торфяныхъ болотахъ.

Различается 8 видовъ [1]):

- Пластинки раковинки имѣютъ форму геральдическаго щита (сердцевидны) . . . . . 1. E. aspera
- Пластинки раковинки круглой или эллиптической формы.
  - Некоторыя пластинки раковинки съ шиповидными отростками . . . . . 2. E. crinita
  - Пластинки раковинки безъ шиповидныхъ отростковъ.
    - Раковинка покрыта иголочками.
      - Каждая ротовая пластинка съ большимъ среднимъ, округленнымъ зубцомъ.
        - Ротовое отверстіе овальной формы . . . . . 3. E. ciliata
        - Ротовое отверстіе круглое . . . 4. E. strigosa
      - Каждая ротовая пластинка съ нѣсколькими очень мелкими одинаковой величины зубцами.
        - Раковинка сильно сжата; въ поперечномъ оптическомъ разрѣзѣ въ видѣ двояко-выпуклой чечевицы . 5. E. compressiformis n.
        - Сжатія раковинки почти не замѣтно . . . . . 6. E. filifera
    - Раковинка лишена иголочекъ.
      - Раковинка сильно сжата; въ поперечномъ оптическомъ разрѣзѣ въ формѣ двояко-выпуклой чечевицы . . . 5a. E. compressiformis var.
      - Раковинка не сжата; оптическій поперечный разрѣзъ ея въ видѣ окружности.
        - Каждая ротовая пластинка съ нѣсколькими острыми или округлыми зубчиками . . . . 7. E. alveolata
        - Каждая ротовая пластинка съ однимъ острымъ зубцомъ . . . . . 8. E. lacunosa

1. *Euglypha aspera Penard.*

Penard **1899**, стр. 75, табл. 7, рис. 15—19; **1902**, стр. 497—499.

Synon.: Euglypha alveolata pp. Leidy **1879**, табл. XXXV, рис. 2, 3, 4, 6, 18.

---

[1]) *E. tegulifera* описанная Barnard'омъ (Amer. Quart. Microsc. Journ. 1879, стр. 85, табл. VIII, рис. 4), конечно, вовсе не можетъ быть отнесена къ р. Euglypha, болѣе же точное опредѣленіе ея затрудняется неполнотой описанія.

Euglypha alveolata var. aspera Penard **1891**, стр. 144—146, табл. II, рис. 5—7.

Раковинка *E. aspera* состоитъ изъ особыхъ пластинокъ въ видѣ сердца или вѣрнѣе, въ видѣ геральдическаго щита. Характерно также и то, что этотъ видъ оказывается самымъ большимъ изъ всѣхъ *Euglypha*.

Благодаря тому, что попадаются *E. aspera*, нѣкоторыя пластинки которыхъ снабжены шипами, можно различать двѣ отдѣльныхъ формы:

1. *E. aspera forma* α, пластинки раковинки безъ шиповъ: она была описана Leidy, какъ *E. alveolata*.

2. *E. aspera forma* β, нѣкоторыя изъ пластинокъ ея раковинки снабжены шиповидными отростками; она подробно описана Penard'омъ, нашедшимъ ее среди донныхъ корненожекъ Женевскаго озера.

Длина раковинки *E. aspera*=0,150—0,180 *mm*.

Hab. Озера, пруды, рѣдко—сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская губ.).

2. Euglypha cristata Leidy.

Leidy **1874**, стр. 226; **1878**, стр. 172; **1879**, стр. 218—219, табл. XXXVII, рис. 1, 4.

Taránek **1881**, стр. 234.

Penard **1890**, стр. 180—181, табл. IX, рис. 85—92; **1902**, стр. 511—512, рис. стр. 511; **1903**, стр. 271.

Аверинцевъ **1901**, стр. 215.

West **1903**, стр. 115.

Synon.: Euglypha mucronata Leidy **1879**, стр. 219—220, табл. XXXVII, рис. 11—14.

» » Blochmann **1895**, стр. 18.

» » West **1901**, стр. 328.

Euglypha brachiata Leidy **1879**, стр. 220—221, табл. XXXVII, рис. 5—10.

» » West **1901**, стр. 328.

» » Penard **1902**, стр. 504—507, рис. стр. 505.

Euglypha alveolata pp. Leidy **1879**, табл. XXXV, рис. 1, 5, 7—10. (?)
Euglypha alveolata var. alveolata. Taránek **1881**, стр. 233.
Euglypha setigera (?) Perty **1852**, стр. 187.
» » Zacharias **1903**, стр. 241—242, табл. VIII, рис. 19.

Особенно характернымъ для этого вида является присутствіе овальныхъ и—иногда—круглыхъ пластинокъ съ длинными различной толщины и формы шипами: число такихъ пластинокъ въ раковинкѣ различно: отъ 1 до 8. Эти пластинки съ шипами располагаются—то разбросанно по всей раковинкѣ, то подалѣе отъ ея ротового отверстія или, напротивъ, ближе къ верхушкѣ, то, наконецъ, помѣщаются всѣ вмѣстѣ на ея вершинѣ, при чемъ ихъ шипы образуютъ подобіе султана.

Выходное отверстіе круглой формы и окружено нѣсколькими мелко-зубчатыми (отъ 12 до 7) пластинками.

Благодаря значительнымъ колебаніямъ какъ въ формѣ и величинѣ раковинокъ, снабженныхъ только что описанными шиповатыми пластинками, такъ и въ расположеніи этихъ послѣднихъ (пластинокъ съ шипами), я нахожу возможнымъ три вида *E.* описанные Leidy.—*E. cristata*, *E. micropata* и *E. brachiata*—разсматривать, какъ отдѣльныя формы одного и того же вида. Мнѣ иногда случалось находить *E. brachiata* всего только съ одной снабженной шипомъ пластинкой, при чемъ эта послѣдняя можетъ быть расположена въ любой части раковинки. Иногда описывали и *E. alveolata* съ подобными же шипами (ср. Leidy *loc. cit.*), но такъ какъ всегда есть небольшія отличія какъ въ формѣ ротовыхъ зубчиковъ, такъ и въ общей конфигураціи раковинки между типичной *E. alveolata* и *E. alveolata* съ шипами, то я отношу ихъ къ разнымъ видамъ.

1. *E. cristata forma a*—это типичная форма, описанная Leidy. Раковинка удлиненная; передняя часть ея иногда какъ бы вытянута въ небольшую шейку. Число шиповъ колеблется отъ 8 до 2 и всѣ они расположены на самой верхушкѣ раковинки.

Длина раковинки = 0,050—0,085 *mm.*.

Hab. Сфагновыя и гипновыя болота. Озера съ заболочен-
ными берегами.

Америка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская
губ.).

2. *E. cristata forma β (mucronata).* Раковинка этой формы
обычно снабжена однимъ шипомъ, помѣщающимся на самой
ея верхушкѣ, хотя мнѣ иногда случалось находить экземпляры,
у которыхъ, кромѣ этого шипа,—одинъ или два другихъ были
расположены гдѣ-нибудь на поверхности раковинки.

Длина раковинки = 0,080—0,125 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

3. *E. cristata forma γ (brachiata var. flexuosa Pen.).*

Раковинка съ длинными, тонкими изогнутыми шипами.

Длина раковинки = 0,045—0120 *mm.*

4. *E. cristata forma δ (brachiata var. brevispina Pen.).*

Раковинка съ нѣсколькими (4—6) короткими, толстыми,
тупыми, какъ бы срѣзанными на концѣ шипами, располо-
женными симметрично въ различныхъ частяхъ раковинки.

Длина раковинки = 0,060—0,130 *mm.*

Hab. Сфагновыя и гипновыя болота. Небольшія заболо-
ченныя озера.

Америка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская,
Петербургская губ.).

3. *Euglypha ciliata Ehrenberg spec.*

Leidy **1879**. (pp.) стр. 214—218, табл. XXXVI, рис. 2,
4, 6—17, 21—23.

Taranek **1881**, стр. 234.

Greef **1888**, стр. 113—115.

Penard **1890**, стр. 178—179, табл. IX, рис. 41—57 (?);
1902, стр. 499—502, рис. стр. 500; **1903**, стр. 268.

Шенцовъ **1893**, стр. 6.

Levander **1894**, стр. 21.

Аверинцевъ **1904**, стр. 216.

West **1904**, стр. 327.

Synon.: Difflugia ciliata Ehrenberg **1848**, стр. 379; **1871**, табл. II, рис. 26.

Продолговатая, сильно сжатая раковинка *E. ciliata* состоитъ изъ овальныхъ (иногда круглыхъ) пластинокъ и бываетъ или сплошь, или только по узкому краю покрыта мелкими кремневыми иголочками, представляющими вполнѣ независимыя отъ пластинокъ, самостоятельныя образованія. Этотъ видъ—вѣрнѣе было бы, пожалуй, сказать группа—состоитъ изъ цѣлаго ряда формъ, незначительно отличающихся другъ отъ друга формой раковинки и иголочекъ, а также и расположеніемъ этихъ послѣднихъ.

Выходное отверстіе овальной формы. Околоротовыя, зубчатыя пластинки, обыкновенно, расположены въ одинъ рядъ, и каждая изъ нихъ имѣетъ или только одинъ круглый боковой зубецъ на нижнемъ своемъ краю, или же, если такихъ зубцовъ нѣсколько, средній отличается отъ остальныхъ какъ формой, такъ и величиной. Leidy не совсѣмъ вѣрно описалъ *E. ciliata*, такъ какъ, по его мнѣнію, этотъ видъ ни чѣмъ не отличается отъ очень характерной *E. compressa*, описанной Carter'омъ (**1864**, стр. 32, табл. I, рис. 13) и Schulze (**1875**, стр. 101, табл. V, рис. 3—4).

Длина раковинки *E. ciliata*=0,045—0,080 *mm*.

Hab. Пруды и сфагновыя болота.

Австралія, Азія, Америка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская, Петербургская губ., Финляндія).

4. *Euglypha strigosa Ehrenberg spec.*

Leidy **1878**, стр. 172.

Penard **1890**, стр. 179, табл. IX, рис. 58—68; **1902**, стр. 502—504, рис. стр. 503; **1903**, стр. 269.

Synon.: Difflugia strigosa Ehrenberg **1871**, стр. 257, табл. II, рис. 31.

" *setigerella strigosa* Ehrenberg **1871**, стр. 247.

Euglypha ciliata var. strigosa Leidy **1879**, стр. 215—219, табл. XXXV, рис. 19, 20, табл. XXXVI, рис. 16, 17, 19, 20, табл. XXXVII, рис. 30, 31.
» » » Аверинцевъ **1901**, стр. 215.
» » » West **1901**, стр. 327.
» *heterospina* Penard **1890**, стр. 180, табл. IX, рис. 74—79.

Раковинка *E. strigosa* составлена изъ круглыхъ или овальныхъ пластинокъ и сильно сжата съ боковъ, но, не смотря на это, ротовое отверстіе ея имѣетъ форму правильной окружности. Околоротовыя пластинки оканчиваются нѣсколькими, по большой части 3-мя или 5-ю, зубцами, изъ которыхъ средній значительно выдается впередъ, иногда отличаясь размѣрами отъ прочихъ. Особенно интересно то, что ротовыя пластинки *E. strigosa* всегда располагаются въ одинъ рядъ, который, благодаря значительной толщинѣ этихъ пластинокъ, рѣзко отдѣляется отъ остальной поверхности раковинки въ видѣ небольшой короны.

Длина раковинки *E. strigosa*=0,050—0,080 *mm*.

Hab. Гипновыя и сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ.).

5. *Euglypha compressa* Carter.

Carter **1864**, стр. 32, табл. I, рис. 13.
Leidy **1874**, 226.
Schulze **1875**, стр. 101, табл. V, рис. 3, 4.
Penard **1890**, стр. 181, табл. IX, рис. 80—84; **1902**, стр. 507—510, рис. стр. 508; **1903**, стр. 269—271; рис. стр. 270.

Synon.:	*Euglypha ciliata (pp.)*	Leidy **1879**, стр. 214—218, табл. XXXVI, рис. 1, 3, 5, 18 (?).
»	*ampullacea*	Hertwig и Lesser **1874**, стр. 123, 124, табл. III, рис. 6.
»	»	Archer **1877**, стр. 203, табл. XIII, рис. 7.
»	»	Blochmann **1895**, стр. 17.
»	»	Francé **1897**, стр. 10.
»	»	Аверинцевъ **1901**, стр. 215.
»	*zonata*	Maggi **1888**, стр. 310, табл. рис. 7.

Большая, широкая раковинка *E. compressa* состоитъ изъ продолговато-эллиптическихъ пластинокъ и отличается значительнымъ сжатіемъ, такъ что въ поперечномъ оптическомъ разрѣзѣ она имѣетъ видъ двояко-выпуклой чечевицы. Удлиненное ротовое отверстіе окружено однимъ рядомъ мелко-зубчатыхъ пластинокъ; иногда бываютъ случаи, когда эти зубцы совершенно не развиваются и кажется, что ротовая пластинка вытянута въ одинъ большой клиновидный зубчикъ (ср. рис. Carter'a).

Благодаря тому, что иногда встрѣчаются формы съ нѣсколькими довольно большими, копьевидными иголочками (отличающимися по формѣ отъ иголочекъ *E. ciliata, strigosa* и *filifera*), расположенными—чаще всего—въ одиночку по узкому краю раковинки, можно различать двѣ формы *E. compressa:*

1. E. compressa forma α, описанная Carter'омъ, съ нѣсколькими иголочками по краю раковинки.

2. E. compressa forma β—безъ иголочекъ; подобная форма, вѣроятно, была описана Hertwig и Lesser'омъ подъ названіемъ *E. ampullacea.*

Длина раковинки = 0,070—0,100 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота (иногда въ колодцахъ и ручьяхъ).

Америка. Европа (Россія — Архангельская, Московская, Новгородская, Петербургская губ.).

6. *Euglypha filifera Penard.*

Penard **1890**, стр. 179—180, табл. IX, рис. 69—73; **1902**, стр. 510, рис. стр. 510.

Продолговатая, слегка сжатая раковинка состоитъ изъ удлиненныхъ овальныхъ пластинокъ. Характерной особенностью этого очень рѣдкаго вида служитъ присутствіе нѣсколькихъ очень тонкихъ и длинныхъ (0,015—0,025 *mm.*) иголочекъ, расположенныхъ въ одинъ рядъ по бокамъ и на верхушкѣ раковинки. Число этихъ палочекъ, сидящихъ то парами, то по одиночкѣ, очень незначительно и ихъ рѣдко бываетъ больше 10—15 у одного экземпляра.

Длина раковинки *E. filifera*=0,055—0,070 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Европа (Россія—Архангельская губ.).

7. *Euglypha alveolata Dujardin.*

Dujardin **1841**, стр. 252, табл. II, рис. 9, 10.
Leidy **1879**. (pp) стр. 207—211, табл. XXXV, рис. 11, 14.
Taránek **1881**, стр. 233.
Barrois **1888**, стр. 11.
Maggi **1888**, стр. 310, табл. рис. 6.
Penard **1890**, стр. 177—178, табл. IX, рис. 26—40; **1891**, стр. 144; **1902**, стр. 494—497, рис. стр. 495; **1903**, стр. 268—269.
Шеваковъ **1893**, стр. 6.
Levander **1894**, стр. 21.
Blochmann **1895**, стр. 18, табл. I, рис. 22.
Frenzel **1897**, стр. 137—140, табл. IX, рис. 16—20.
Schaudinn **1898**, стр. 10.
Hempel **1898**, стр. 321.
Аверинцевъ **1901**, стр. 215.
Lagerheim **1901**, стр. 516—517.
West **1901**, стр. 327.
Зиковъ **1903**, стр. 17.

Synon.: Euglypha tuberculata Dujardin **1841**, стр. 254, табл. II, рис. 7, 8.
? *Euglypha pusilla* Eatz **1877**, стр. 162, табл. X, рис. 5—7.
Euglypha tuberculosa Maggi **1879**, стр. 319.
Euglypha alveolata var. minor Taránek **1881**, стр. 233.

Этотъ видъ, впервые установленный Ponard'омъ, очень полиморфенъ, благодаря чему подъ тѣмъ же самымъ видовымъ названіемъ описываются совершенно различныя, непохожія другъ на друга формы. Типичная *E. alveolata*, по моему, совершенно лишена иголочекъ или шиповъ, хотя иногда и попадаются формы, снабженныя подобными образованіями, раковинка которыхъ подходитъ подъ описаніе этого вида. Съ чѣмъ мы имѣемъ здѣсь дѣло—съ разновидностью-ли *E. alveolata*, съ уродливой-ли формой ея или съ разновидностью какой-либо другой *Euglypha*, сказать невозможно, такъ какъ до сихъ поръ мы ничего не знаемъ объ условіяхъ, опредѣляющихъ возникновеніе иголочекъ, шиповъ и тому подобныхъ образованій въ протоплазмѣ корненожекъ.

Раковинка типичной *E. alveolata* удлиненная, почти не сплющенная, представляетъ въ оптическомъ разрѣзѣ окружность и состоитъ изъ небольшихъ овальныхъ или круглыхъ пластинокъ.

Круглое ротовое отверстіе окаймлено однимъ или рѣже двумя рядами мелко-зубчатыхъ пластинокъ; зубчики этихъ пластинокъ располагаются на подобіе ступенекъ лѣстницы и число ихъ колеблется между 7—13.

Длина раковинки *E. alveolata*=0,055—0,100 *mm.*

Hab. Пруды, ручьи и т. п.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Московская, Новгородская, Саратовская, Тверская, Петербургская, Ярославская губ., Финляндія).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ торфяныхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

8. *Euglypha laevis* Perty.

Perty **1852**, стр. 187, табл. VIII. рис. 18.

Penard **1890**, стр. 181, табл. IX, рис. 93—96? **1902**, стр. 512—513, рис. стр. 512; **1903**, стр. 269.

Synon.: *Euglypha alveolata (pp)* Leidy **1879**, стр. 207.
Euglypha γ Vejdovsky **1882**.

Удлиненно-овальная, яйцевидная раковинка слегка сжата съ боковъ и представляетъ въ поперечномъ оптическомъ разрѣзѣ почти правильный кругъ. Эллиптическія пластинки раковинки, при разсматриваніи ея въ продольномъ оптическомъ разрѣзѣ, отличаются тѣмъ, что ихъ конецъ, направленный къ ротовому отверстію, гораздо толще противоположнаго конца. Особенно рѣзко выражено это свойство у пластинокъ околоротового ряда, которыя отличаются еще тѣмъ, что ихъ утолщенный конецъ вытянутъ въ большой округлый зубецъ.

Длина раковинки *E. laevis*=0,030—0,060 *mm*.

Hab. Сфагновыя и гипновыя болота. Заболоченныя озера. Европа (Россія—Новгородская губ.).

Мной также наблюдались экземпляры *Euglypha*, вполнѣ напоминающіе формой своихъ пластинокъ *E. laevis* и отличающіеся отъ этой послѣдней величиной раковинки (длина раковинки =0,100—0,110 *mm*.) и, особенно, величиной ротового отверстія. Въ то время, какъ у всѣхъ *Euglypha* наибольшій діаметръ ротового отверстія всегда больше $^1/_3$ наибольшаго поперечника раковинки, у найденныхъ мной формъ *E. laevis* діаметръ ротового отверстія не больше $^1/_4$ поперечника раковинки. Вслѣдствіе всего этого я различаю двѣ формы *E. laevis*:

1. *E. laevis forma* α—типичная, описанная Perty и Penard'омъ.

2. *E. laevis forma* β [1])—съ яйцевидной, заостренной къ ротовому концу раковинкой, очень правильной формы.

---

[1]) Всего вѣроятнѣе, что это новый видъ, но такъ какъ эта форма была найдена мной только въ двухъ экземплярахъ въ окрестностяхъ г. Александровска (Архангельской губ.), то я пока разсматриваю ее, какъ разновидность *E. laevis*.

Длина раковинки *E. laevis forma* β=0,100—0,110 *mm.*; наибольшая ширина=0,070 *mm.*; толщина=0,045 *mm.*; наибольшій діаметръ ротового отверстія=0,015—0,017 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Россія (Архангельская губ.).

Euglypha longispinum, описанная вкратцѣ Taránek'омъ (1881, стр. 234), конечно, не представляетъ самостоятельнаго вида, причемъ, къ сожалѣнію, благодаря краткости описанія, нельзя опредѣлить, синонимомъ какого вида она является.

3. Placocista Leidy 1879.

Безцвѣтная, овальная раковинка состоитъ изъ эллиптическихъ кремневыхъ пластинокъ, налегающихъ другъ на друга краями на подобіе кровельныхъ черепицъ.

Благодаря сильному сжатію, она имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ большое сходство съ сѣченіемъ двояко-выпуклой чечевицы. По краю раковинки, въ томъ мѣстѣ, гдѣ какъ бы склеиваются двѣ составляющія ее отдѣльныя половинки, иногда прикрѣпляются то парами, то въ одиночку кремневыя иглы, напоминающія своей формой верхушки копій.

Щелевидное ротовое отверстіе занимаетъ передній, прямо срѣзанный конецъ раковинки и окружено точно такими же пластинками, какими покрыта вся поверхность этой послѣдней, что, главнымъ образомъ, и отличаетъ *Placocista* отъ *Euglypha*.

Протоплазма не образуетъ эпиподій и рѣдко выполняетъ всю полость раковинки; по большей части, она занимаетъ ея верхушку и тянется оттуда, въ видѣ узкой ленты, къ ротовому отверстію. Длинныя, тонкія, иногда вѣтвящіяся псевдоподіи точно такого же характера, какъ и у другихъ представителей сем. *Euglyphina*. Въ нѣкоторыхъ водоемахъ всѣ экземпляры *Placocista* оказываются зараженными зоохлореллами, удлиненной, яйцевидной или эллипсоидальной формы (*Z. actinosphaerii*).

Шаровидное ядро, чаще всего, содержитъ только одно ложное ядрышко, хотя бываютъ случаи, когда число ихъ доходитъ

до 8 и даже болѣе. Единственная сократительная вакуоль открывается наружу.

Пища состоитъ, главнымъ образомъ, изъ разнообразныхъ Bacillariceae.

При инцистированіи, протоплазма или принимаетъ форму шара, покрываясь оболочкой изъ резервныхъ пластинокъ, или же просто выдѣляетъ тонкую, безцвѣтную, безструктурную оболочку, тянущуюся поперекъ раковинки, при чемъ ротовое отверстіе совершенно закрывается, благодаря смыканію его краевъ.

Единственный видъ:

Placocista spinosa Carter spec.

Leidy **1879**, стр. 221—224, табл. XXVIII.

Penard **1890**, стр. 183 [1]), табл. X, рис. 10—24; **1902**, стр. 580 рис. 17 стр. 572.

West **1901**, стр. 328.

Synon: Euglypha spinosa Carter **1865**, стр. 20, табл. XII, рис. 13.

» » Archer **1872**, стр. 90; **1876**, стр. 237.

Euglypha lens ? Penard **1899**, стр. 78—79, табл. VII, рис. 20—24.

Placocysta lens ? Penard **1902**, стр. 514—515, рис. стр. 514.

Длина раковинки P. *spinosa*=0,100—0,150 *mm.*; ширина =0,085—0,120 *mm.* Длина иголъ=0,020—0,040 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

Найденныя мной въ большомъ числѣ экземпляровъ *Placocista* вполнѣ соотвѣтствовали описанію Leidy. Только въ нѣкоторыхъ водоемахъ на ряду съ формами, покрытыми по краямъ иголочками, я находилъ иногда экземпляры, совер-

---

[1]) Penard пишетъ вездѣ *Placocysta*, но я оставляю орфографію Leidy.

шенно лишенные этихъ послѣднихъ. Не находя возможнымъ, на основаніи такого мало характернаго и измѣнчиваго признака выдѣлять ихъ въ особый, самостоятельный видъ, я считаю ихъ отдѣльными формами *Placocista spinosa*.

1. *P. spinosa forma* α—типичная, несущая по краю раковинки длинныя, острыя иглы.

2. *P. spinosa forma* β—отличается отъ первой только отсутствіемъ кремневыхъ шиповъ.

Описанная Ропатаемъ *Placocista lens*, конечно, представляетъ собой форму β, съ правильной округлой раковинкой, нѣсколько меньшей, чѣмъ обыкновенно, величины (длина около 0,080 *mm*). На сколько постоянны эти отклоненія въ размѣрахъ раковинки рѣшить пока нельзя, за небольшимъ числомъ наблюденій. Если даже эти отклоненія отличаются значительной устойчивостью, то и въ такомъ случаѣ *P. lens* представляетъ собой, по моему, ни что иное, какъ глубинную разновидность *P. spinosa*.

4. Assulina Ehrenberg 1871.

Продолговатая, овальная или почти круглая, сильно сплющенная и покрытая сверху слоемъ черепицеобразно налегающихъ другъ на друга, эллиптическихъ, кремневыхъ пластинокъ раковинка *Assulina* отличается отъ остальныхъ представителей сем. *Euglyphina* буро-коричневымъ цвѣтомъ ея внутренняго слоя, имѣя при томъ въ оптическомъ разрѣзѣ форму двояковыпуклой чечевицы.

Узкое ротовое отверстіе окружено массой небольшихъ, неправильныхъ зубчиковъ, образуемыхъ внутреннимъ, псевдохитиновымъ слоемъ раковинки.

Протоплазма содержитъ экскреторныя тѣльца и резервныя пластинки, при чемъ въ ней, въ нѣкоторыхъ, удобныхъ для наблюденія случаяхъ, возможно различить три зоны: окологядерную гиалиновую, затѣмъ зернистую и, наконецъ, альвеолярную, дающую начало тонкимъ и длиннымъ псевдоподіямъ, характернымъ для всѣхъ *Rhizopoda filosa*. Эпиплей почти никогда не образуется.

Небольшое ядро (0,004—0,012 *mm.* діам.) заключаетъ одно, рѣже два, три и даже больше ложныхъ ядрышекъ.

Среди массы обычно попадающихся во всякомъ болотѣ *A.* большинство экземпляровъ оказываются пустыми раковинками, что уже давно было замѣчено Archer'омъ и Leidy (**1879**; стр. 226). Объясняется это, повидимому, тѣмъ обстоятельствомъ, что внутренній слой раковинокъ отличается большой прочностью и съ трудомъ разрушается. Подобно *Helcopera*, пустыя раковинки *Assulina* сжимаются, и одна изъ половинокъ какъ бы вкладывается въ другую, такъ что, на первый взглядъ, кажется, что имѣешь дѣло только съ одной половиной раковинки, разрѣзанной по узкому краю.

Конъюгаціи не наблюдалось, но возможность ея доказывается, какъ я думаю, нахожденіемъ многочисленныхъ уродливыхъ и двойныхъ раковинокъ, происхожденіе которыхъ иначе остается совершенно непонятнымъ; образуются онѣ, конечно, въ видѣ новаго, особаго недѣлимаго послѣ слиянія ядра и протоплазмы конъюгантовъ.

При инцистированіи протоплазма или принимаетъ шарообразную форму и покрывается резервными пластинками или, не имѣющимъ ихъ, выдѣляетъ на своей поверхности плотную, бесконтурную оболочку, или же, наконецъ, просто собирается въ верхней части раковинки, предварительно выдѣливъ тонкую пленочку, затягивающую, на подобіе діафрагмы, ротовое отверстіе.

Пища *A.* состоитъ преимущественно изъ діатомовыхъ и другихъ водорослей.

Единственный видъ:

Assulina seminulum Ehrenberg spec.

Ehrenberg **1871**, стр. 246.
Leidy **1879**, стр. 225—226, табл. XXXVII, рис. 15—27.
Greeff **1888**, стр. 115—117.
Penard **1890**, стр. 175—176, табл. VIII, рис. 68—90 [1]; **1902**, стр. 516—519, рис. стр. 517.
Blochmann **1895**, стр. 18.

---

[1] Penard (1890) вездѣ пишетъ *A. semilunum*.

Аверинцевъ **1901**, стр. 216.

West **1901**, стр. 329.

Synon.: Difflugia seminulum Ehrenberg **1848**, стр. 379.

Euglypha seminulum Taránek **1881**, стр. 234.

Assulina muscorum Greeff **1888**, стр. 117—118.

Assulina scandinavica ? Penard **1890**. стр. 176—177, табл. IX, рис. 1—13.

Assulina minor Penard **1890**, стр. 177, табл. IX, рис. 14—25; **1902**, стр. 519—520, рис. стр. 519; **1903**, стр. 272.

» » Lagerheim **1901**, стр. 516.

Длина раковинки *E. seminulum*=0,035—0,095 *mm.*; ширина 0,028—0,075 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота и мохъ.

Еще въ своей первой работѣ я, благодаря большимъ варіаціямъ величины раковинокъ *A. seminulum*, не послѣдовалъ дѣленію Penard'a, установившаго два новыхъ вида *A.* Въ своей позднѣйшей работѣ Penard уже считаетъ *Ass. scandinavica* синонимомъ *Ass. seminulum*. Цѣлый рядъ измѣреній, произведенныхъ мной съ тѣхъ поръ надъ сотнями *A.* заставляетъ меня считать *A. muscorum* Greeff (=*A. minor* Penard) ни чѣмъ инымъ, какъ особой, очень маленькой формой обычной *A. seminulum*.

1. A. seminulum forma α — длина раковинки=0,040—0,095 *mm.*

2. A. seminulum forma β — длина раковинки=0,028—0,030 *mm.*

Америка, Европа (Архангельская, Новгородская, Тверская, Петербургская губ.).

Этотъ видъ найденъ также въ шведскихъ торфяниковыхъ отложеніяхъ атлантическаго періода.

5. Sphenoderia Schlumberger 1845.

Безцвѣтная, прозрачная раковинка шаровидной или грушевидной формы, покрыта круглыми, эллиптическими или многоугольными пластинками, число и величина которыхъ различны у разныхъ видовъ.

Наиболѣе характернымъ признакомъ этого рода служитъ довольно высокій воротничекъ, окружающій щелевидное ротовое отверстіе.

Обычно этотъ воротничекъ безструктуренъ, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ удается констатировать присутствіе покрывающихъ его мельчайшихъ кружковъ, которые, всего вѣроятнѣе, представляютъ собой ни что иное, какъ маленькія кремневыя пластинки. Иногда воротничекъ оказывается раздѣленнымъ глубокими вырѣзками на нѣсколько зубцовъ; когда же этихъ послѣднихъ нѣтъ, то онъ имѣетъ въ профиль видъ остраго зубца или треугольника. При болѣе подробномъ изслѣдованіи оказывается, что одна продольная сторона ротовой щели снабжена воротничкомъ, всюду одинаковой высоты, тогда какъ на ея противоположной сторонѣ этотъ послѣдній понижается съ боковъ къ срединѣ. По временамъ ротовая щель совсѣмъ замыкается, благодаря схожденію стѣнокъ воротничка.

Протоплазма хотя не выполняетъ всей полости раковинки, но и не образуетъ эпиподій. Псевдоподіи длинныя, необычайно тонкія, нитевидныя, не вѣтвящіяся. Одна или двѣ сократительныхъ вакуоли.

Большое шаровидное ядро, съ однимъ или нѣсколькими ложными ядрышками.

Циста образуется внѣ полости раковинки и покрыта двумя оболочками: одной—изъ органическаго вещества и другой—изъ резервныхъ кремневыхъ пластинокъ [1]).

Различаютъ 4 вида:

- Воротничекъ зубчатый . . . . . 1. Sph. dentata.
- Воротничекъ безъ зубцовъ.
  - Пластинки раковинки круглыя или эллиптическія.
    - Пластинки раковинки мелкія, расположены во много поперечныхъ рядовъ. . . . . 2. Sph. lenta.
    - Пластинки раковинки очень большихъ размѣровъ; вся раковинка покрыта только 4-мя поперечными рядами пластинокъ . . . . . 3. Sph. fissirostris.
  - Пластинки раковинки многоугольной формы. . . . . 4. Sph. macrolepis.

[1]) Къ сожалѣнію, эти данныя относительно инцистированія не вошли въ перв. выпускъ. (ср. стр. 92).

1. Sphenoderia dentata Penard.

Penard **1890**, стр. 185, табл. X, рис. 41—50; **1891**, стр. 149; **1902**, стр. 523—525, рис. стр. 524.

Synon.: Sphenoderia lenta (pp) Leidy **1879**, стр. 231, табл. XXXIV, рис. 34?, 40.

Euglypha β. Vejdovsky **1882**.

Округло-удлиненная раковинка отличается, главнымъ образомъ, тѣмъ, что воротничекъ довольно глубокими, обыкновенно, полукруглыми впадинами раздѣленъ на нѣсколько отдѣльныхъ зубцовъ, при чемъ эти послѣдніе, по большей части, правильной формы. Вѣроятнѣе всего, что этотъ видъ слѣдовало бы выдѣлить въ отдѣльный новый родъ, благодаря характерному, не типичному для *Sph.* воротничку.

Раковинка *Sph. dentata* напоминаетъ *Assulina*, отъ которой отличается, во-первыхъ, тѣмъ, что не имѣетъ сжатія, столь характернаго для этой послѣдней, а во-вторыхъ, тѣмъ, что стѣнка ея безпѣтна и менѣе устойчива противъ разрушающаго дѣйствія реактивовъ.

Длина раковинки *Sph. dentata*=0,035—0,050 *mm.*

Рѣдкій видъ.

Hab. Сфагновыя болота, мохъ.

Америка, Европа (Россія—Архангельская губ.).

2. Sphenoderia lenta Schlumberger.

Schlumberger **1845**, стр. 256.

Leidy **1879**, стр. 229—232 (pp), табл. XXXIV, рис. 25—33, 35—39, 41.

Taránek **1881**, стр. 235.

Penard **1890**, стр. 183—184, табл. X, рис. 25—29; **1902**, стр. 520—523, рис. стр. 521.

West **1901**, стр. 328—329.

Synon.: Euglypha globosa Carter **1865**, стр. 290, табл. XII, рис. 14.

» » Blochmann **1895**, стр. 18.

Euglypha lenta Аверинцевъ **1901**, стр. 240.

Раковинка шаровидной или округло-удлиненной формы, съ обыкновеннымъ, не зубчатымъ воротничкомъ.

Поверхность ея покрыта множествомъ небольшихъ круглыхъ или овальныхъ кремневыхъ пластинокъ черепицеобразно налегающихъ другъ на друга.

Длина раковинки *Sph. lenta*=0,025—0,050 *mm.*

Hab. Озера, пруды, болота.

Америка, Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ.).

3. *Sphenoderia fissirostris Penard.*

Penard **1890**, стр. 184—185, табл. X, рис. 30—40; **1902**, стр. 523, рис. стр. 523.

Synon.: Sphenoderia lenta var. fissirostra West **1901**, стр. 329.

Небольшая округло-удлиненная раковинка этого вида по устройствомъ воротничка и прочими признаками вполнѣ напоминаетъ *Sph. lenta*, отличаясь отъ послѣдней только тѣмъ, что пластинки, покрывающія ее, не всѣ одинаковой величины и располагаются въ четыре поперечныхъ ряда, опоясывающихъ раковинку. Въ первыхъ двухъ рядахъ, ближайшихъ къ ротовому отверстію, число пластинокъ не превышаетъ шести въ каждомъ ряду; пластинки эти значительной длины и эллиптической формы. Пластинки остальныхъ двухъ рядовъ значительно меньше, круглой формы и число ихъ непостоянно.

Длина раковинки *Sph. fissirostris*=0,030—0,040 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Европа (Россія—Архангельская губ.).

4. *Sphenoderia macrolepis Leidy.*

Leidy **1879**, стр. 232, рис. стр. 232.

Penard **1902**, стр. 577, рис. 11, стр. 572.

Раковинка этого вида нѣсколько сжата въ направленіи боковой оси и имѣетъ грушевидную форму. Широкая шейка, вполнѣ напоминающая въ профиль шейку *Sph. lenta*, заканчивается эллиптическимъ ротовымъ отверстіемъ.

Каждая широкая сторона раковинки состоитъ изъ двухъ (конечно, не считая пластинокъ донышка) продолговатыхъ шестиугольныхъ пластинокъ, отъ которыхъ и начинается шейка раковинки.

Этотъ видъ до сихъ поръ, повидимому, кромѣ Leidy, былъ найденъ только В. Редикорцевымъ (*Euglypha macrolepis* **1902**, стр. 79).

Длина раковинки *Sph. macrolepis*=0,020—0,028 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Америка, Европа (Россія—Тверская губ.?).

6. Campascus Leidy 1877.

Желтоватая раковинка *Campascus* имѣетъ форму реторты и напоминаетъ раковинку *Cyphoderia*.

Поверхность ея покрыта небольшимъ числомъ песчинокъ, подъ которыми иногда можно обнаружить присутствіе слоя мелкихъ, круглыхъ пластинокъ.

Въ задней, верхушечной половинѣ раковинки иногда имѣются два полыхъ, коническихъ отростка, въ видѣ шиповъ, расходящихся въ стороны и сильно варьирующихъ въ длинѣ.

Ротовое отверстіе не имѣетъ полярнаго положенія и смѣщено въ сторону такъ, что одна часть стѣнокъ раковинки около этого отверстія выпукла, другая же, противоположная — вогнута. Кругомъ рта находится небольшой прозрачный пластинчатый воротничекъ, прикрѣпленный перпендикулярно поверхности раковинки.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей полости раковинки и, повидимому, иногда образуетъ нѣсколько эпиподій.

Кристаллическія включенія, встрѣчающіяся въ протоплазмѣ, различны по формѣ и величинѣ, напоминая тѣ кристаллы, что мы находимъ въ протоплазмѣ *Cyphoderia*.

Псевдоподіи длинныя, тонкія, нитевидныя, способныя вѣтвиться. Одна сократительная вакуоль.

Ядро большое, шаровидное, съ нѣсколькими ложными ядрышками.

Campascus встрѣчается, преимущественно, на днѣ глубокихъ озеръ.

Различаютъ два вида:

Раковинка съ двумя шиповидными отростками. . . 1. C. cornutus.
Раковинка безъ шиповидныхъ отростковъ . . . . . 2. C. triqueter.

*1. *Campascus cornutus Leidy.*

Leidy **1877**, стр. 294; **1879**, стр. 205—206, табл. XXXIV, фиг. 17—24.

Blochmann **1895**, стр. 18.

Penard **1902**, стр. 576, рис. 9 стр. 572.

Раковинка въ формѣ реторты, съ сильно расширенной тупой верхушкой, гдѣ имѣется два расходящихся въ стороны, полыхъ шипа, сидящихъ на двухъ противоположныхъ сторонахъ.

Поверхность раковинки покрыта небольшимъ числомъ пестинокъ.

Круглое ротовое отверстіе, отороченное безцвѣтнымъ пластинчатымъ воротничкомъ, находится на концѣ небольшой, тонкой, сдвигаемой загнутой шейки и, во время движенія корненожки, направлено къ субстрату.

Длина раковинки *Campascus cornutus*=0,112—0,140 *mm.*

Америка.

*2. *Campascus triqueter Penard.*

Penard **1891**, стр. 147—149, табл. II, рис. 8—11; **1899**, стр. 55—57, табл. V, рис. 7—14; **1902**, стр. 466—468, рис. стр. 467.

Synon.: Campascus minutus Penard **1899**, стр. 58—59, табл. V, рис. 15—17; **1902**, стр. 469—470, рис. стр. 470.

Желтоватая, удлиненная раковинка имѣетъ форму реторты и представляетъ въ поперечномъ сѣченіи треугольникъ съ округленными углами.

Стѣнка раковинки состоитъ изъ мелкихъ, круглыхъ и

овальныхъ пластинокъ, спаянныхъ органическимъ цементомъ, поверхъ которыхъ въ разныхъ мѣстахъ прикрѣплены небольшія песчинки.

Ротовое отверстіе окружено прозрачнымъ безцвѣтнымъ пластинчатымъ воротничкомъ и находится на концѣ небольшой, слегка изогнутой шейки.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки и образуетъ нѣсколько тонкихъ эпиподій. Псевдоподіи нитевидныя.

Длина раковинки *C. triqueter*=0,100—0,120 *mm.*

Описанный Penard'омъ *C. minutus*, повидимому, представляетъ собой ни что иное, какъ разновидность того же *C. triqueter*, отличающуюся отъ этого послѣдняго только своей незначительной величиной *(var. minuta)*.

Длина раковинки 0,050—0,060 *mm.*

Европа.

7. Cyphoderia Schlumberger 1845.

Билатерально-симметричная раковинка имѣетъ форму реторты; аникальный конецъ ея или округленный, или вытянутъ въ довольно тонкій и острый шипъ. Иногда на вогнутой сторонѣ раковинки, отъ верхушки до основанія, проходитъ слегка выдающійся острый киль.

Поверхность раковинки покрыта двояко-выпуклыми или цилиндрическими кремневыми пластинками то черепицеобразно налегающими другъ на друга краями, то лежащими рядомъ, даже безъ соприкосновенія.

Ротовое отверстіе смѣщено нѣсколько въ сторону отъ полярнаго положенія, благодаря изгибу тоненькой шейки, заканчивающей раковинку.

Протоплазма далеко не выполняетъ всей раковинки и образуетъ нѣсколько длинныхъ и тонкихъ эпиподій.

Кромѣ пищи, мы находимъ въ протоплазмѣ *C.* кристаллическія образованія и, такъ называемыя, фэозомы.

Псевдоподіи тонкія, нитевидныя, иногда вѣтвящіяся. Одна сократительная вакуоль въ средней протоплазматической зонѣ

[illegible]шое сферическое ядро выполнено множествомъ хрома[illegible] зернышекъ, съ однимъ или нѣсколькими ядрышками. [illegible] дѣленіи ядро дѣлится каріокинетическимъ путемъ. [illegible]лась также коньюгація и пластогамія.

[illegible] различаю только 2 вида:

[illegible]вина съ острымъ краемъ, или килемъ, тянущ[illegible] отъ верхушки до ротоваго отверстія . . . . . 1. *C. calceolus.*

[illegible] безъ острого киля . . . . . 2. *C. ampulla*

*1. *Cyphoderia calceolus Penard.*

Penard **1899**, стр. 70—72, табл. VI, рис. 17—26; **1902**, [illegible]—185, рис. стр. 484.

[illegible]вина этого вида изогнута въ видѣ серпа или полумѣсяца; [illegible]ый ея конецъ имѣетъ форму тонкой, заостренной и [illegible] изогнутой трубки. По всей длинѣ раковинки, съ одной [illegible], отъ верхушки до ротового отверстія, проходитъ [illegible] киль. Шейка короткая.

Поверхность раковинки покрыта небольшими круглыми или [illegible] пластинками цилиндрической формы.

Ротовое отверстіе круглое, большое.

Очень большая сократительная вакуоль (diam. около 0,040 [illegible]).

Длина раковинки *C. calceolus*=0,155—0,185 *mm.*

Hab. Донная форма большихъ озеръ.

[illegible]

2. *Cyphoderia ampulla Ehrenberg spec.*

Leidy **1879**, стр. 202—204, табл. XXXIV, рис. 1—16.
Taránek **1881**, стр. 234.
West **1901**, стр. 330.
Synon.: *Difflugia ampulla* Ehrenberg **1840**, стр. 199.
Cyphoderia margaritacea Schlumberger **1845**, стр. 255.
» » Möbius **1888**, стр. 19.
» » Penard **1890**, стр. 174—175, табл. VIII, рис.

50—64; **1899**, стр. 59—61, табл. V, рис. 18—24; **1902**, стр. 472—475, рис. стр. 473.

Cyphoderia margaritacea Levander **1894**, стр. 21—22, табл. I, рис. 19, 20.

» » Blochmann **1895**, стр. 18, табл. I, рис. 24.

» » Rhumbler **1896**, стр. 46—68, табл. V, рис. 1—15.

» » Schaudinn **1898**, стр. 10.

» » Аверинцевъ **1901**, стр. 216.

» » *var. major* Penard **1890**, стр. 175, табл. VIII, рис. 65—67; **1891**, стр. 146—147, **1899**, стр. 64—70, табл. VI, рис. 1—16; **1902**, стр. 475—483, рис. стр. 476.

» *truncata* Schulze F. E. **1875**, стр. 113, табл. V, рис. 21, 22.

» » Archer **1877**, стр. 203, табл. XIII, рис. 6.

» » Möbius **1888**, стр. 19.

» *trochus* Penard **1899**, стр. 72—75, табл. VII, рис. 1—14; **1902**, стр. 485—489, рис. стр. 486, 488.

Билатерально - симметричная, ретортовидная раковинка *C. ampulla*, съ длиннымъ и узкимъ изогнутымъ горлышкомъ отличается значительной измѣнчивостью своего апикальнаго конца то тупо округленнаго, то заостреннаго, то вытянутаго въ довольно длинный и тонкій шипъ.

Поверхность раковинки покрыта круглыми двояковыпуклыми кремневыми пластинками, черепицеобразно налегающими другъ на друга своими краями. Благодаря такому способу расположенія этихъ элементовъ, на первый взглядъ кажется, что раковинка составлена изъ небольшихъ гексагональныхъ тоненькихъ призмочекъ.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей раковинки и образуетъ нѣсколько вѣтвящихся эпиподій.

Псевдоподіи необыкновенно длинныя, тонкія, иногда вѣтвящіяся.

Ядро большое (до 0,060 *mm.* въ діам.), съ различнымъ числомъ ядрышекъ.

Что касается установленныхъ Penard'омъ видовъ *C. trochus* и *C. laevis* (**1902**, стр. 489—491, рис. стр. 490=*Platoum spec?* Penard **1899**, стр. 80, табл. VII, рис. 27), то первый изъ нихъ я считаю вполнѣ соотвѣтствующимъ *C. ampulla*, а второй — сомнительнымъ, благодаря недостаточному описанію и мало доказательнымъ рисункамъ.

Между типичными *C. ampulla* съ тупо-закругленнымъ апикальнымъ концомъ и формами, описанными Penard'омъ, какъ *C. trochus*, всегда можно подыскать рядъ переходовъ, на что, между прочимъ, есть указанія у Rhumbler'a (**1896**, стр. 47—48). Затѣмъ, Penard описываетъ пластинки *C. trochus* двояковыпуклыми, черепицеобразно - налегающими другъ на друга, и въ то же время утверждаетъ, что пластинки *C. vasiformis* (=*C. ampulla*) имѣютъ цилиндрическую форму и даже не соприкасаются своими краями, будучи отдѣлены другъ отъ друга прослойкой органическаго, богатаго кремнеземомъ вещества. Я съ этимъ совершенно не могу согласиться, такъ какъ во всѣхъ случаяхъ, гдѣ бы я ни находилъ *C. ampulla*, пластинки всегда оказывались двояковыпуклыми

нія найденнымъ имъ корненожкамъ, Penard первый нашелъ возможнымъ выдѣлить еще нѣсколько новыхъ видовъ *Trinema*.

Я различаю три вида:

Поверхность раковинки покрыты небольшими бугорками		1. Tr. verrucosum
Поверхность раковинки безъ бугорковъ.	Раковинка сильно сдавленная, широкая, почти не съуживающаяся по направленію къ отверстію для выхода псевдоподій.	2 Tr. complanatum
	Раковинка яйцевидной формы, съуживающаяся по направленію къ отверстію для выхода псевдоподій. . . .	3. Tr. enchelys.

* 1. *Trinema verrucosum Francé.*

Francé **1897**, стр. 10—11, рис. 2, стр. 10.

Penard **1902**, стр. 579, рис. 13, стр. 572.

Грушевидная раковинка *Tr. verrucosum* сильно сплющена въ дерзовентральномъ направленіи. Каждая изъ пластинокъ, входящихъ въ составъ раковинки, снабжена въ своей центральной части небольшимъ пуговчатымъ возвышеніемъ, что и является главнымъ отличительнымъ признакомъ даннаго вида.

Двѣ сократительныя вакуоли.

Длина раковинки *Tr. verrucosum*=0,060 *mm.*; наибольшая ширина ея=0,030 *mm.*

Hab. Озера.

Европа.

2. *Trinema complanatum Penard.*

Penard **1890**, стр. 187, табл. XI, рис. 1—4; **1902**, стр. 528—529, рис. стр. 528; **1903**, стр. 271.

Synon.: Trinema enchelys pp. Leidy **1879**: табл. XXXIX, рис. 18, 39, 41, 47—48?, 61—62?, 67, 68.

Наиболѣе характернымъ для этого вида оказывается устройство раковинки, сильно сплющенной въ дорзовентральномъ направленіи. Ширина ея почти повсюду одинакова, такъ что форма ея напоминаетъ прямоугольникъ съ округленными углами. Особенно характерно то, что зависимость между ея длиной и шириной можно выразить почти точно числовымъ отношеніемъ (3 : 2).

Небольшое овальное отверстіе для выхода псевдоподій лишено зубчиковъ, расположенныхъ, обыкновенно, по его краю у *Tr. enchelys*.

Псевдоподіи наблюдались крайне рѣдко. Ядро съ однимъ большимъ ядрышкомъ. Двѣ сократительныхъ вакуоли.

Hab. Встрѣчается, обыкновенно, въ небольшомъ числѣ экземпляровъ въ моховыхъ болотахъ.

Длина раковинки *T. complanatum*=0,030—0,045 *mm.*; ширина ея=0,020—0,030 *mm.*

Америка, Европа (Россія—Архангельская, Новгородская, Петербургская губ.).

3. *Trinema enchelys* Ehrenberg spec.

Leidy **1879**, (pp.) стр. 226—229, табл. XXIX, рис. 1—17, 19—38, 42—46, 51—60, 64—66.

Taránek **1881**, стр. 234.

Greeff **1888**, стр. 118—119.

Penard **1890**, стр. 185—186. табл. X, рис. 51—71; **1891**, стр. 146; **1902**, стр. 526—528, рис. стр. 527; **1903**, стр. 271.

Шевяковъ **1893**, стр. 6.

Blochmann **1895**, стр. 18, табл. I, рис. 23.

Schaudinn, **1898**, стр. 10.

Анериницевъ **1901**, стр. 216.

West **1901**, стр. 329.

Synon.: Difflugia enchelys Ehrenberg **1838**, стр. 132. табл. IX, рис. 4.

Trinema lineare Penard **1890**, стр. 187—188, табл. XI, рис. 5—17, **1902**, стр. 529—530, рис. стр. 529; **1903**, стр. 272.

Trinema acinus Levander **1894**, стр. 22 [1]).

---

[1]) Повидимому синонимами даннаго вида являются также *Tr. Sauvageti* и *Tr. constricta*, описанныя Certes'омъ (**1889**).

Раковинки этого вида, одного изъ самыхъ распространенныхъ среди прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, имѣютъ, при разсматриваніи ихъ съ нижней, ротовой стороны, овально-яйцевидную форму. Въ одномъ и томъ же водоемѣ мы всегда можемъ найти столь различныя другъ отъ друга какъ по величинѣ, такъ и по положенію отверстія для выхода псевдоподій, раковинки *Trinema enchelys*, что невольно является желаніе разсматривать ихъ, какъ особые, самостоятельные виды. Однако, при внимательномъ и подробномъ изученіи ясно становится, что это обусловливается только ихъ необычайнымъ полиморфизмомъ и что всегда можно подобрать рядъ переходовъ между самыми крайними формами. Тѣмъ не менѣе, чтобы отмѣтить наиболѣе характерные и чаще всего встрѣчающіеся типы *Tr. enchelys*, я подраздѣляю всѣхъ представителей этого вида на три отдѣльныя группы: *Tr. enchelys forma* α,—*forma* β и *forma* γ.

1. *Trinema enchelys forma* α представляетъ собою форму, до сихъ поръ не описанную, у которой ротъ только слегка смѣщается въ сторону отъ главной оси, благодаря чему нижняя и верхняя стороны раковинки совсѣмъ не гомологичны таковымъ у типичной *Tr. enchelys*. Длина раковинки = 0,020—0,030 *mm*.

2. *Trinema enchelys forma* β соотвѣтствуетъ *Trinema lineare* Penard'a и отличается отъ forma α только болѣе выраженнымъ смѣщеніемъ отверстія для выхода псевдоподій, въ силу чего легко уже различить нижнюю и верхнюю поверхности, при чемъ послѣдняя не соотвѣтствуетъ верхушкѣ раковинки, какъ это мы имѣемъ у *Tr. enchelys forma* α. Длина раковинки 0,015—0,040 *mm*.

3. *Trinema enchelys forma* γ отличается отъ *forma* β, главнымъ образомъ, длиной, а также и большей шириной раковинки; однако, онѣ связываются между собой рядомъ переходовъ, такъ какъ мы находимъ въ одномъ и томъ же водоемѣ экземпляры отъ 0,100 до 0,045 *mm*. длины. Одна изъ наиболѣе характерныхъ особенностей этой формы—образованіе особаго выступа или «козырька», какъ мѣтко называетъ его Penard, на краю раковинки, впереди ротового отверстія.

Дѣленіе протоплазмы на три зоны, псевдоподіи и ядро одинаковы у всѣхъ этихъ трехъ формъ.

Встрѣчаются онѣ, главнымъ образомъ, въ сфагновыхъ болотахъ и во мху, затѣмъ—въ тинѣ лужъ и прудовъ.

Австралія, Азія, Америка, Африка, Европа (Россія—Архангельская, Костромская, Московская, Новгородская, Петербургская, Тверская губ., Финляндія).

9. Corythion Taránek 1881.

Небольшая прозрачная, безцвѣтная или желтоватая раковинка *Corythion*, съ перваго взгляда, очень напоминаетъ собой *Trinema* какъ своей формой, такъ и расположеніемъ ротового отверстія. Однако, при болѣе подробномъ изслѣдованіи, можно найти порядочныя различія въ ихъ строеніи. Раковинка *C.* или округло-удлиненная, представляющая въ поперечномъ разрѣзѣ почти правильный кругъ, или же — выпукла въ центрѣ, сжата по краямъ и имѣетъ форму двояковыпуклой чечевицы.

Поверхность ея покрыта эллиптическими или прямоугольными пластинками, всюду почти одинаковой величины; благодаря незначительной величинѣ, а также вслѣдствіе того, что показатель преломленія вещества пластинокъ мало отличается отъ показателя преломленія органическаго вещества раковинки, этаго послѣдняго удается, обыкновенно, обнаружить съ большимъ трудомъ.

Ротовое отверстіе смѣщено на одну изъ сторонъ раковинки, чѣмъ и обусловливается билатеральная симметрія этой послѣдней. Ротовое отверстіе не окружено вдающимся внутрь воротничкомъ, какъ это бываетъ у *Trinema*, и имѣетъ, по большей части, эллиптическую форму.

Протоплазма никогда не выполняетъ сплошь всей раковинки, но образованія эпиподій, столь распространенныхъ у прѣсноводныхъ корненожекъ, здѣсь не наблюдается. Псевдоподіи тонкія, длинныя, нитевидныя, изрѣдка-вѣтвящіяся. Благодаря послѣднему обстоятельству, нельзя, конечно, причислять *C.* къ семейству *Nebelidae*, какъ это было сдѣлано Tará-

nek'омъ, основывавшемся исключительно на структурѣ раковинки. Сократительныхъ вакуолей одна или нѣсколько.

Небольшое шаровидное ядро съ однимъ центральнымъ, ложнымъ ядрышкомъ.

Представители этого рода, обыкновенно, довольно часто встрѣчаются въ сфагновыхъ болотахъ, но очень легко могутъ быть приняты за экземпляры *Trinema*: въ этомъ случаѣ особенно важно подробно разсмотрѣть устройство ротового отверстія и, затѣмъ, величину и форму окружающихъ его пластинокъ.

Два вида:

Раковинка широкая, чечевицеобразная . . . . . 1. C. dubium.
Раковинка узкая; поперечный разрѣзъ въ формѣ окружности . . . . . 2. C. pulchellum.

1. Corythion dubium Taránek.

Taránek **1881**, стр. 232, рис. 2, стр. 232; **1882**, стр. 43—46, табл. III, рис. 17—24.

Penard **1890**, стр. 188 — 189, табл. XI, рис. 18 — 26; **1902**, стр. 531—532, рис. стр. 532; **1903**, стр. 272.

Аверинцевъ **1891**, стр. 215.

Synon.: Arcella constricta (pp) Ehrenberg **1841**, табл. IV, I, рис. 35.
Arcella disphaera Ehrenberg **1841**, табл. IV, II, рис. 12.
Trinema enchelys (pp) Leidy **1879**, табл. XXXIX, рис. 39?, 40, 49, 50, 63.

Раковинка *C. dubium* широкая, въ формѣ двояко-выпуклой чечевицы, съ тонкимъ и острымъ краемъ, покрыта прямоугольными кремневыми пластинками, углы которыхъ слегка закруглены.

Ротовое отверстіе образовано такъ, точно одна изъ плоскостей чечевицы длиннѣе, чѣмъ другая, и между ними, у одного конца раковинки образовалась небольшая округлая щель. Впереди рта есть небольшой, еле замѣтный выступъ раковинки, напоминающій то образованіе, въ видѣ козырька, которое такъ сильно развито у *Trinema*.

Длина раковинки *C. dubium*=0,025—0,050 *mm.*

Hab. Болота.

Америка, Европа (Россія — Архангельская, Новгородская губ.).

2. *Corythion pulchellum Penard.*

Penard **1890**, стр. 189, табл. XI, рис. 27 — 36; **1902**, 532—533, рис. стр. 533; **1903**, стр. 272.

Хверинцевъ **1901**, стр. 215.

Synon.: ? Euglypha minima Perty **1852**, стр. 182, табл. VIII, рис. 20.

Небольшая прозрачная, удлиненно - овальная раковинка *C. pulchellum* имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ видъ окружности и покрыта необычайно мелкими эллиптическими, трудно обнаруживаемыми кремневыми пластинками.

Ротовое отверстіе напоминаетъ сѣченіе чечевицы, смѣщено въ сторону и едва замѣтно, благодаря отсутствію «козырька», а также благодаря чрезвычайной прозрачности и тонкости верхняго края раковинки, образующаго одну изъ сторонъ выходного отверстія.

Довольно рѣдкій видъ.

Длина раковинки *C. pulchellum*=0,014—0,030 *mm.*

Hab. Болота, мохъ.

Америка, Европа (Россія—Новгородская губ.).

10. Paulinella Lauterborn 1895.

Безцвѣтная и прозрачная раковинка *Paulinella* по формѣ приближается къ эллипсоиду вращенія, имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ видъ окружности и состоитъ изъ пяти продольныхъ рядовъ гексагональныхъ пластинокъ (въ каждомъ ряду по 12), прилегающихъ другъ къ другу на подобіе составныхъ частей скелета морскихъ ежей.

Ротовое отверстіе овальной формы и окружено небольшимъ воротничкомъ.

Протоплазма не выполняетъ всей полости раковинки и

образуетъ нѣсколько очень длинныхъ и тонкихъ, обычно не вѣтвящихся и заостряющихся къ концу псевдоподій.

Одна сократительная вакуоль лежитъ въ передней трети тѣла. Ядро одно, довольно большихъ размѣровъ, шаровидной формы и съ хорошо видимой даже при жизни сѣтчато-пѣнистой микроструктурой.

Кромѣ того, въ протоплазмѣ находится два удлиненныхъ синевато-зеленыхъ образованія, считаемыхъ Lauterborn'омъ за органы голофитнаго питанія *Paulinella*.

Единственный видъ:

* 1. *Paulinella chromatophora Lauterborn.*

Lauterborn **1895**, стр. 537—544, табл. XXX.
Levander **1902**, стр. 26—27 A, 161 B.
Sinon.: ?? *Sphenoderia pulchella* West **1903**, стр. 115—116, табл. XIII, рис. 13—15.

См. признаки рода.

Длина раковинки *P. chromatophora*=0,020—0,030 *mm.*; наибольшая ширина ея=0,015—0,020 *mm.*; діаметръ хроматофоровъ около 0,003 *mm.*

Hab. Старицы рѣкъ, озера; этотъ видъ также былъ найденъ и въ солоноватыхъ водоемахъ.

Возможно, что описанная West'омъ *Sphenoderia pulchella* должна быть отнесена именно къ роду *Paulinella*, хотя въ раковинкѣ послѣдней изъ нихъ всего 5, а не 6 параллельныхъ рядовъ пластинокъ.

B. Amphistomata.

1. Сем. Amphistomina.

Раковинка представителей сем. *Amphistomina* состоитъ или изъ одного только органическаго вещества, или, кромѣ того, покрыта слоемъ песчинокъ и кремневыхъ пластинокъ.

Особенно характерно то, что раковинка *Amphistomina* снабжена двумя отверстіями для выхода псевдоподій, лежа-

ными на противоположныхъ концахъ ея главной оси (приблизительно).

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей полости раковины. Псевдоподіи гомогенныя, тонкія, нитевидныя, иногда ветвящіяся.

Всегда есть сократительная вакуоль и ядро.

Пища состоитъ, обыкновенно, изъ водорослей; однако, наблюдались случаи питанія нѣкоторыми видами корненожекъ, преимущественно *Trinema, Corythion* и *Euglypha*.

Семейство *Amphistomina* установлено Bütschli (1880—82); я выдѣляю изъ него только р. *Diplophrys*, который, по моему мнѣнію, ни по строенію раковинки, ни по устройству псевдоподій, а также ни по способу дѣленія и прочимъ мелкимъ особенностямъ, не напоминаетъ типичныхъ корненожекъ и болѣе всего подходитъ къ какимъ-нибудь низшимъ грибамъ вродѣ *Labyrinthulea*.

Семейство *Amphistomina* состоитъ изъ 2-хъ родовъ.

Таблица для опредѣленія родовъ сем. *Amphistomina*.

Раковинка состоитъ изъ одного только органическаго вещества . . . . . 1. Ditrema.
Раковинка покрыта пластинками или песчинками . . 2. Amphitrema.

1. Ditrema Archer 1876.

Раковинка *D.* прозрачная, желтаго цвѣта разныхъ оттѣнковъ, продолговато-эллипсоидной формы, сплющенная съ боковъ, безструктурна на видъ и очень трудно поддается разрыву; она состоитъ изъ разновидности псевдо-хитина, пропитанной бромоземомъ и не заключаетъ въ себѣ солей желѣза.

На обоихъ полюсахъ главной оси ея находятся отверстія для выхода псевдоподій, смѣщенныя нѣсколько въ сторону.

Протоплазма часто выполняетъ всю раковинку, иногда же можно видѣть незначительное число эпиподій, мало характерныхъ для даннаго рода.

Всегда въ протоплазмѣ находятся зоохлореллы, крахмалъ и экскреторныя зерна. Псевдоподіи тонкія, длинныя, не вѣтвящіяся; наблюдать ихъ можно только въ очень рѣдкихъ случаяхъ, вѣроятно, благодаря тому, что *Ditrema* не добываетъ

собѣ пищи извнѣ, питаясь зоохлореллами, и очень рѣдко передвигается съ мѣста на мѣсто.

Сократительныхъ вакуолей по большей части двѣ, иногда три. Шаровидное ядро лежитъ въ серединѣ тѣла и содержитъ одно, три и рѣдко нѣсколько ложныхъ ядрышекъ.

Ditrema встрѣчается во многихъ сфагновыхъ болотахъ, хотя обычно авторы относятъ ее къ рѣдко находимымъ корненожкамъ.

По мнѣнію Penard'a *Ditrema* не имѣетъ рѣзкихъ родовыхъ признаковъ, но особый характеръ раковинки и неспособность псевдоподій вѣтвиться представляютъ, какъ мнѣ кажется, достаточно основаній къ тому, чтобы не измѣнять дѣленія, установленнаго Archer'омъ.

Единственный видъ:

1. *Ditrema flavum Archer.*

Archer **1877**, стр. 103, 336—337, табл. XXI, фиг. 9.
Taránek **1881**, стр. 235.
Blochmann **1895**, стр. 20.
Аверинцевъ **1901**, стр. 217.
Synon.: Amphitrema flavum Penard **1902**, стр. 534—537, рис. стр. 535.

См. признаки рода.

Длина раковинокъ *D. flavum* = 0,045—0,070 *mm.*; ширина = 0,022—0,035 *mm.* и толщина = 0,010—0,018 *mm.* Діаметръ ядра = 0,014—0,018 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Европа (Россія—Архангельская, Новгородская, Петербургская, Тверская губ.).

2. Amphitrema Archer 1867.

Раковинка *Amph.* эллипсоидальной формы, сильно сжата съ боковъ, прозрачна, безцвѣтна или слегка желтовата, благодаря присутствію солей желѣза; всегда инкрустирована песчинками, скорлупками діатомовыхъ водорослей или же овальными кремневыми пластинками.

Два отверстія для выхода псевдоподій помѣщаются на противоположныхъ концахъ раковинки и почти никогда не лежатъ на концахъ ея главной оси. Стѣнки раковинки не утолщаются около этихъ отверстій и только иногда вытягиваются въ видѣ небольшихъ, очень короткихъ трубочекъ, или воротничковъ.

Протоплазма никогда не выполняетъ всей раковинки, и потому очень часто можно наблюдать присутствіе незначительнаго числа широкихъ эпиподій. Иногда есть зоохлореллы, крахмалъ и экскреторныя тѣльца. Длинныя, тонкія, прямыя псевдоподіи способны вѣтвиться и служатъ какъ для передвиженія, такъ и для захватыванія песчинокъ и тому подобныхъ образованій, накопляющихся въ значительномъ количествѣ около ротовыхъ отверстій и идущихъ на постройку новыхъ раковинокъ.

Иногда видны одна или двѣ сократительныя вакуоли. Ядро съ нѣсколькими, различной величины, ложными ядрышками лежитъ, по большей части, въ центрѣ.

Дѣленіе не наблюдалось.

При инцистированіи отверстія раковинки ничѣмъ не закрываются: пища выбрасывается и протоплазма, принимая эллипсоидальную форму, окружается тонкой, безцвѣтной оболочкой. Зоохлореллы всегда остаются въ цистѣ.

Довольно рѣдкій родъ, встрѣчается, большею частью, въ сфагновыхъ болотахъ, а иногда въ илу рѣкъ или на днѣ небольшихъ озеръ.

Различаютъ три *) вида:

Два отверстія для выхода псевдоподій вытянуты въ небольшой воротничекъ.	Небольшія, очень узкія формы съ длинной, овальной или неправильной раковинкой, инкрустированной песчинками	1. A. rhenanum.
	Широкія, слегка сплющенныя значительной величины формы, инкрустированы пластинками . . .	2. A. wrightianum
Ни утолщенія, ни воротничка вокругъ отверстія для выхода псевдоподій		3. A. stenostoma.

*) Описанная Penard'омъ (1903a, стр. 289—293) *Amphitrema lemanicum* точно такъ же, какъ тамъ же описанная *Clathrella Foreli* (стр. 293—294), конечно, не могутъ быть отнесены къ типичнымъ раковиннымъ корненожкамъ.

* 1. *Amphitrema rhenanum* Lauterborn.

Lauterborn **1896**, стр. 14.

Penard **1902**, стр. 581.

Тоненькая овальная раковинка *A. rhenanum* инкрустирована незначительнымъ числомъ песчинокъ, расположенныхъ наиболѣе часто у отверстій для выхода псевдоподій.

Протоплазма, повидимому, не содержитъ зоохлореллъ, а вмѣсто того, въ ней находятся какія-то небольшія красныя зернышки. Псевдоподіи отходятъ отъ небольшихъ утолщенныхъ участковъ протоплазмы, выступающихъ изъ отверстій раковинки.

Длина раковинокъ *A. rhenanum* = 0,040—0,045 *mm.*; наибольшая ширина ихъ = 0,010—0,015 *mm.*

Hab. Старицы рѣкъ.

Европа.

2. *Amphitrema wrightianum* Archer.

Archer **1867**, стр. 4; **1870**, стр. 20, 122, табл. XX, рис. 4, 5.

Blochmann **1895**, стр. 20.

West **1901**, стр. 332.

Penard **1902**, стр. 539—540, рис. стр. 539.

Раковинка *A. wrightianum*, по большей части, инкрустирована скорлупками діатомовыхъ водорослей или овальными кремневыми пластинками, между которыми я иногда находилъ околоротовыя, зазубренныя съ одного края пластинки *Euglypha*.

Въ протоплазмѣ находятся иногда зоохлореллы, а также раковинки *Euglypha* и *Trinema*, служащія, повидимому, пищей этому виду.

Длина раковинки *A. wrightianum* = 0,063—0,100 *mm.*; наибольшая ширина ея = 0,030—0,075 *mm.*

Такъ какъ нѣкоторые изъ найденныхъ мной экземпляровъ этого вида отчасти не соотвѣтствуютъ описаніямъ Archer'а и Penard'а, особенно относительно величины и устройства раковинки, то я предложилъ бы различать три отдѣльныхъ формы этого вида:

1. *A. wrightianum forma* α съ типичной, описанной Archer'омъ раковинкой, покрытой песчинками. Длина около 0,064 *mm.*: ширина около 0,058 *mm.*

2. *A. wrightianum forma* β, описанная Penard'омъ, съ раковинкой, инкрустированной скорлупками діатомовыхъ водорослей, кремневыми пластинками и небольшимъ числомъ песчинокъ. Длина раковинки=0,065—0,070 *mm.*

3. *A. wrightianum forma* γ. Раковинка мѣстами покрыта пластинками *Euglypha* и *Trinema*, мѣстами же совершенно лишена ихъ; песчинокъ въ ней не встрѣчается. Отверстія для выхода псевдоподій всегда смѣщены въ одну и ту же сторону отъ главной оси. Длина раковинки = 0,090—0,100 *mm.*: наибольшая ширина ея=0,070—0,090 *mm.*, толщина=0,050—0,085 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Европа (Россія—Архангельская, Петербургская губ.).

3. *Amphitrema stenostoma Nüsslin.*

Nüsslin **1884**, стр. 717—721, табл. XXXVI, рис. 7—14.

Blochmann **1895**, стр. 20, табл. II, рис. 30.

Penard **1902**, стр. 537—538, рис. стр. 538.

Раковинка *A. stenostoma* всегда покрыта песчинками.

По описанію Nüsslin'а отверстіе для выхода псевдоподій имѣетъ видъ расширяющейся во внутрь воронки. Однако, ни Penard, ни я не могли найти ничего подобнаго ни у одного изъ имѣвшихся въ нашемъ распоряженіи экземпляровъ этого вида. Около этихъ отверстій всегда находятся болѣе или менѣе значительныя скопленія песчинокъ, необходимыхъ для постройки новыхъ раковинокъ.

Въ протоплазмѣ всегда встрѣчаются зоохлореллы.

Длина раковинокъ *A. stenostoma* = 0,045—0,060 *mm.*

Hab. Сфагновыя болота.

Европа (Россія—Архангельская, Новгородская губ.).

C. Polystomata.

1. Сем. Polystomina.

Раковинка представителей сем. *Polystomina* шаровидной формы; стѣнка ея состоитъ изъ тонкаго, прозрачнаго слоя органическаго вещества.

Отверстій для выхода псевдоподій нѣсколько—чаще всего три и больше, хотя описывались также раковинки всего съ однимъ (?) отверстіемъ.

Длинныя, иногда вѣтвящіяся, но зернистыя псевдоподіи никогда не образуютъ сѣти.

Нѣсколько сократительныхъ вакуолей и одно ядро.

Это семейство здѣсь устанавливается впервые, такъ какъ благодаря характерному устройству псевдоподій, нельзя единственный относящійся сюда родъ—*Microcometes* помѣщать среди *Rhizopoda reticulosa*, какъ это сдѣлано, напримѣръ, Bütschli (1880—82), давшимъ ему мѣсто среди представителей сем. *Globigerininae*, чему послѣдовали, между прочимъ, Delage и Hérouard (1896), отнеся *Microcometes* къ своему подъ-отряду *Globigerinidae*.

Единственный родъ *Microcometes*.

1. Microcometes Cienkowsky 1876.

Шаровидная, тонкая, прозрачная, безцвѣтная или желтоватая раковинка *Microcometes* отличается, главнымъ образомъ, тѣмъ, что у нея мы находимъ нѣсколько (отъ одного до пяти, чаще же всего три) отверстій для выхода псевдоподій. Стѣнка раковинки, вокругъ этихъ круглыхъ отверстій, иногда слегка приподымается, такъ что въ такихъ случаяхъ они оказываются окруженными небольшими трубчатыми воротничками.

Протоплазма не выполняетъ сплошь всей полости раковинки и прикрѣпляется къ ея стѣнкамъ при помощи нѣсколькихъ короткихъ и тонкихъ эпиподій. Псевдоподіи, въ видѣ однородныхъ, очень длинныхъ, тонкихъ, иногда вѣтвящихся нитей, выходятъ наружу то черезъ одно, то разомъ черезъ нѣсколько отверстій раковинки.

Одна или двѣ сократительныхъ вакуоли и одно небольшое сферическое ядро, съ однимъ центральнымъ, ложнымъ ядрышкомъ.

Попадается какъ въ прѣсныхъ, такъ и въ солоноватыхъ *) водахъ, между водорослями.

Въ прѣсныхъ водахъ извѣстенъ только одинъ видъ:

*1. *Microcometes paludosa Cienkowsky.*

Ценковскій **1876**, стр. 46, табл. VIII, рис. 101—110.
Blochmann **1895**, стр. 30, табл. II, рис. 31.
Penard **1902**, стр. 544—545, рис. стр. 544.
См. признаки рода.
Діаметръ раковинки *M. paludosa* = 0,016—0,022 *mm.*
Европа (Россія—Архангельская, Харьковская губ.).

---

*) Entz *Microcometes tristrypetus* (**1877**, стр. 163, табл. X, рис. 1—5).

III. Reticulosa.

1. Сем. Allogromida.

Протоплазма покрыта раковинкой, образованной то изъ одного только органическаго вещества, относящагося къ группѣ псевдо-хитина, то покрыта, кромѣ того, слоемъ частицъ эндогеннаго происхожденія.

Для выхода псевдоподій, имѣющихъ видъ тонкихъ, вѣтвящихся, анастомозирующихъ другъ съ другомъ и обладающихъ токами зеренъ нитей, существуетъ только одно постоянное отверстіе.

Ядро по большей части одно, съ многочисленными, различной формы ложными ядрышками.

Сократительныхъ вакуолей или нѣсколько, или только одна, иногда же ихъ не бываетъ вовсе.

Это семейство устанавливается здѣсь впервые. Представители сем. *Allogromida* встрѣчаются, какъ въ прѣсной, такъ и въ морской водѣ.

Относящіяся сюда прѣсноводныя формы Rhumbler (**1904**) вмѣстѣ съ типично-морскими разсматриваетъ, какъ подсемейство *Allogromiinae* [1]) его большого семейства *Rhabdaminidae*.

Семейство *Allogromida* состоитъ изъ 4 родовъ [2]).

---

[1]) У Rhumbler'a ошибочно напечатано (**1904**, стр. 196)—сем. Crateriniae вмѣсто Allogromiinae

[2]) *Plagiophrys* (*P. cylindrica* Claparède et Lachmann **1858—1860**, стр. 453) я считаю сомнительнымъ родомъ

Таблица для опредѣленія родовъ сем. *Allogromida*.

Раковинка однослойна: иногда покрыта мелкими инородными тѣльцами.	Форма раковинки шаровидная или яйцевидная; никакихъ посторонних образованій снаружи раковины нѣтъ.	Отверстіе для выхода псевдоподій занимаетъ полярное положеніе.	1. Allogromia.
		Отверстіе для выхода псевдоподій находится сбоку раковинки. . .	2. Lieberkühnia.
	Раковинка удлиненная; покрыта посторонними частицами.		3. Rhynchogromia.
Раковинка двуслойна: наружный, значительной толщины слой состоитъ изъ частицъ эндогеннаго происхожденія.			4. Diplogromia.

1. Allogromia Rhumbler 1904.

Прозрачная, безцвѣтная или желтоватая раковинка *All.* шаровидной или яйцевидной формы, слегка измѣняющая свои очертанія, состоитъ изъ одного только слоя органическаго вещества различной толщины.

Отверстіе для выхода псевдоподій занимаетъ полярное положеніе.

Протоплазма выполняетъ сплошь всю раковинку, не образуя эпиподій, и содержитъ, кромѣ ниціи, различныя включенія, въ видѣ выдѣлительныхъ тѣлецъ, капелекъ жира (?) и вакуолей жидкости.

Единственный видъ:

1. *Allogromia fluviatilis Dujardin spec.*

Rhumbler **1904**, стр. 206, рис. 22, стр. 205.

Squam.: Gromia fluviatilis Dujardin **1837**, стр. 312, табл. IX, рис. 2a—c; **1841**, стр. 255, табл. I, рис. 17, табл. II, рис. 1—2.

» » Penard **1902**, стр. 554—556, рис. стр. 555.

Gromia terricola Leidy **1879**, стр. 277—281, табл. XLVII, рис. 1—4.

Gromia terricola Blochmann **1895**, стр. 19, табл. I, рис. 28.

Allogromia terricola Rhumbler **1904**, стр. 207, рис. 23 стр. 205.

См. признаки рода.

Діаметръ раковинки *A. fluviatilis* = 0,050—0,112 *mm.*

Hab. Ручьи и мохъ.

Америка, Европа (Россія—Петербургская губ.).

2. *Lieberkühnia Claparède et Lachmann 1858—60.*

Раковинка *L.* яйцевидной формы, очень тонкая, плотно прилегающая къ протоплазмѣ.

Отверстіе не занимаетъ полярнаго положенія, а находится сбоку, недалеко отъ болѣе узкаго конца раковинки, благодаря чему эта послѣдняя имѣетъ билатерально-симметричную форму.

Псевдоподіи берутъ начало на одномъ общемъ стволѣ (Pseudopodienstiel), отходящемъ отъ средины протоплазматическаго тѣла корненожки и проходящемъ черезъ выходное отверстіе раковинки.

Протоплазма заключаетъ значительное количество вакуолей жидкости, но вовсе не содержитъ пищевыхъ остатковъ, такъ какъ пищевареніе происходитъ въ мѣстахъ соприкосновенія пищевыхъ частицъ и сильно развѣтвленныхъ псевдоподій.

Ядеръ много.

Единственный видъ:

*1. *Lieberkühnia wageneri Claparède et Lachmann.*

Claparède et Lachmann **1858—60**, стр. 465—466, табл. XXIII.

Carpenter **1862**, стр. 28, 63, табл. II.

Siddal **1880**, стр. 141—145, табл. XVI, рис. 8—12.

Maupas **1882**, стр. 191—194.

Verworn **1889**, стр. 23, табл. III, рис. 11a—g, табл. V, рис. 17a—d.

Blochmann **1895**, (L. Wagneri) стр. 19, табл. I, рис. 33.

Penard **1902**, (L. Wagneri) стр. 552—553, рис. стр. 552.
Rhumbler **1904**, стр. 209, рис. 26 стр. 208.
Synon.: Gromia paludosa Cienkowsky **1876**, стр. 32, табл. VI, рис. 44—47.
» » Archer **1877**, стр. 201—203, табл. XIII, рис. 5.
Lieberkühnia paludosa Bütschli **1880—82**, табл. III, рис. 16.
» » Rhumbler **1904**, стр. 209, рис. 27 стр. 208.
» *australis* Lendenfeld **1886**, стр. 721.
Сл. признаки рода.
Діаметръ раковинки *L. wagneri*—0,006—0,900 *мм.*
Hab. Прѣсныя воды и моря.
Европа (Россія—Архангельская, Харьковская губ.).

3. Rhynchogromia Rhumbler 1894.

Раковина *Rh.* удлиненная, покрыта снаружи частичками эндогеннаго (внутри—клѣточнаго) происхожденія, между которыми иногда залегаютъ песчинки и скорлупки діатомовыхъ водорослей; однако, всѣ эти тѣльца не образуютъ хорошо замкнутаго слоя, такъ что, въ чисто систематическихъ цѣляхъ, въ противоположность *Diplogromia*, раковинку *Rhynchogromia* можно считать однослойной.

Выходное отверстіе занимаетъ полярное положеніе и черезъ него выходитъ одинъ общій протоплазматическій стволъ, развѣтвляющійся на многочисленныя сѣчатыя псевдоподіи.

Въ прѣсныхъ водахъ извѣстно 3 вида:

Раковинка бѣлаго или желтаго цвѣта		1. Rh. squamosa.
Раковинка коричневаго или фіолетоваго цвѣта	Длина раковинки въ 6—8 разъ больше ея діаметра	2. Rh. linearis.
	Длина раковинки не превышаетъ ея діаметра болѣе, чѣмъ въ 4 раза	3. Rh. nigricans.

*1. *Rhynchogromia squamosa Penard spec.*

Rhumbler **1904**, стр. 213, рис. 31 стр. 211.

Synon.: Gromia squamosa Penard **1899**, стр. 89—97, табл. IX, рис. 1—12; **1902**, стр. 561—567, рис. стр. 562.

Раковинка *Rh. squamosa* непрозрачная, бѣловатая, удлиненной формы, покрыта снаружи мельчайшими кремневыми пластиночками, погруженными въ однородную прозрачную массу.

Выходное отверстіе занимаетъ полярное положеніе и помѣщается, по большей части, на слегка вытянутомъ, въ видѣ шейки, концѣ раковинки.

Протоплазма находится въ постоянномъ движеніи и заключаетъ значительное число пищевыхъ частицъ, чѣмъ вообще отличаются какъ *Rhynchogromia*, такъ и родственная ей форма (кромѣ *Lieberkühnia*) отъ прочихъ представителей отряда *Reticulosa* [1]).

Псевдоподіи заключаютъ значительное число небольшихъ сократительныхъ вакуолей.

Одно большое шаровидное ядро, внутри котораго находится сферическій слой небольшихъ удлиненныхъ внутреядерныхъ тѣлецъ.

Длина раковинки *R. squamosa*=0,100—1 *mm.*

Hab. Глубинная форма швейцарскихъ озеръ.

Европа.

*2. *Rhynchogromia linearis Penard spec.*

Rhumbler **1904**, стр. 213—214, рис. 33 стр. 214.

Synon.: Gromia linearis Penard **1902**, стр. 567—568, рис. стр. 567.

Длина трубчатой, слегка изогнутой, свѣтло-шоколаднаго цвѣта раковинки *Rh. linearis* превышаетъ въ 6 или 8 разъ

[1]) Вѣроятнѣе всего, что это свойство—переваривать пищу внутри, а не внѣ раковинки—представляетъ очень важный признакъ, на основаніи котораго со временемъ придется отдѣлить подобныя формы отъ прочихъ.

ея діаметръ: снаружи она покрыта мельчайшими пластинками, расположенными такимъ образомъ, что кажется, будто раковина покрыта множествомъ продольныхъ полосокъ.

Одно большое ядро, съ нѣсколькими ложными изрыванками, или нѣсколько (до 50) маленькихъ ядеръ.

Рѣдкій видъ.

Длина раковинки *Rh. linearis*=0,220—0,330 *mm.*

Hab. Донная форма Женевскаго озера.

Европа.

33. *Rhynchogromia nigricans Penard spec.*

Rhumbler **1904**, стр. 213, рис. 32 стр. 211.

Synon.: *Gromia nigricans* Penard **1902**, стр. 568—570, рис. стр. 569.

Гибкая, удлиненно-овальная, темно-фіолетовая или коричневая раковинка *Rh. nigricans* покрыта снаружи небольшими пластинками неправильной формы.

Благодаря гибкости раковинки, особенно вблизи выходного отверстія, она можетъ сильно измѣнять свою форму.

Внутри раковинки замѣчаются сильные токи протоплазмы, вращающіе ядро.

Сократительныхъ вакуолей нѣтъ.

Одно, два или три шаровидныхъ ядра, съ множествомъ мелкихъ внутре-ядерныхъ тѣлецъ.

Длина раковинки *Rh. nigricans*=0,220—0,400 *mm.*

Hab. Болота (?).

Европа (Швейцарія).

4. Diplogromia Rhumbler 1904.

Раковинка *D.* двуслойна. Наружный, непрозрачный слой ея состоитъ или только изъ мельчайшихъ кремневыхъ тѣлецъ.

Remarque: однако, до болѣе подробнаго изученія подробностей процесса инцистированія я рѣшилъ не вводить новыхъ подраздѣленій и названій въ систематику Rhizopoda, надѣясь посвятить всѣмъ такимъ ещё требующимъ выясненія вопросамъ особую главу въ третьемъ выпускѣ моей работы.

или же къ нимъ примѣшаны, кромѣ того, различныя постороннія частицы, въ видѣ песчинокъ и т. п. образованій.

Выходное отверстіе занимаетъ полярное положеніе, причемъ передній конецъ раковинки то снабженъ особымъ, вниченнымъ внутрь горлышкомъ, то вовсе не имѣетъ подобнаго образованія.

Протоплазма непрозрачна и выполнена различнаго рода включеніями. Общаго протоплазматическаго ствола, давшаго начало псевдоподіямъ, различить нельзя.

Ядеръ то одно, то нѣсколько.

Сюда относятся 2 вида:

Раковинка у ротового отверстія снабжена вогнутымъ внутрь горлышкомъ . . . . . 1. D. gemma.

Раковинка просто оканчивается выходнымъ отверстіемъ, безъ горлышка . . . . . 2. D. brunneri.

*1. *Diplogromia gemma Penard spec.*

Rhumbler **1904**, стр. 215, рис. 35 стр. 214.

Synon.: Gromia gemma Penard **1899**, стр. 86—89, 97, табл. VIII, рис. 11—17; **1902**, стр. 559—561, рис. стр. 559.

Раковинка *D. gemma* грушевидной или яйцевидной, иногда слегка неправильной формы, съ вниченнымъ внутрь горлышкомъ; при разсматриваніи въ падающемъ свѣтѣ—бѣлаго цвѣта благодаря присутствію наружнаго слоя мелкихъ кремневыхъ тѣлецъ.

Глубоководная форма, найденная Penard'омъ въ Женевскомъ озерѣ; къ сожалѣнію, указанный авторъ не даетъ рисунка ея псевдоподій.

Я въ своихъ препаратахъ корненожекъ изъ сфагновыхъ болотъ Архангельской губ. находилъ экземпляры очень напоминавшіе рисунки Penard'a; однако, мнѣ не удалось наблюдать у нихъ образованія псевдоподій.

Длина раковинки *D. gemma*=0,200—0,600 *mm*.

Hab. Озера.

Европа.

2. *Diplogromia brunneri Blanc spec.*

Rhumbler **1904**, стр. 214—215, рис. 34 стр. 214.
Synon.: *Gromia brunneri* Blanc **1886**. стр. 362; **1888**, стр. 497 — 513, табл. XXIV, рис. 1—9.
Penard **1891**, стр. 149—151. табл. II, рис. 12, 13; **1899**, стр. 84—86, 97, табл. VIII, рис. 18, 19; **1902**, стр. 556—557, рис. стр. 557.

Раковинка *D. brunneri* шаровидной или яйцевидной формы. Наружный желтоватый, непрозрачный слой ея состоитъ изъ круглыхъ или удлиненныхъ кремневыхъ зернышекъ, между которыми попадаются песчинки и скорлупки діатомовыхъ водорослей; толщина этого слоя у нѣкоторыхъ экземпляровъ этнаго вида достигаетъ 0,02 mm. Внутренняя, трудно обнаруживаемая оболочка состоитъ изъ эластическаго, желтоватаго, очень устойчиваго по отношенію къ реактивамъ органическаго вещества.

Длина раковинки *D. brunneri*=0,060—0,250 *mm*.

Hab. Донная, озерная форма.

Европа (Швейцарскія озера).

Литература.

1867. 1868, 1872. Archer, W. Замѣтки въ „Proc. Dublin. Microsc. Club“ Quart. Joun. of. Micr. Sc. T. VII, VIII, XII.

1869, 1870, 1871. — On some fresh-water Rhizopodia, new or little known Ibid. T. IX, X, XI.

1876, 1877. — Résumé of recent Contribution to our knowledge of „fresh-water Rhizopoda“. Ibid. T. XVI. XVII.

1856. Auerbach, L. Ueber die Einzelligkeit der Amoeben. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. T. VII.

1899. Аверинцевъ, С. Къ фаунистикѣ Protozoa Бологова и его окрестностей. Тр. Спб. Общ. Естествоисп. T. XXX. в. 1.

1901. — Матеріалы къ познанію фауны простѣйшихъ окрестностяхъ Бологовской Біологической станціи. Тр. Прѣснов. Біологич. Ст. Спб. Общ. Ест. T. I.

*1853. Bailey. Observations on a newly discovered Animalcule. Amer. Journ. of Science and Arts. XV.

*1879. Barnard. W. New Rhizopods. Americ. Quart. Microsc. Journ. 1879.

1888. Barrois, Th. Matériaux pour servir a l'étude de la faune des eaux douces des Açores. II, III.

*1898. — Recherches sur la faune des eaux douces des Açores. Mem. Soc. Lille. Cep. 5, в. VI.

1902. Beardsley, A. Notes on Colorado Protozoa. Transact. of the Amer. Microsc. Soc. T. XXIII.

1884. Blanc, H. Rhizopodes nouveaux pour la faune profonde du lac Léman. Bull. soc. vaudoise des sc. natur. T. XX.

1886. — Sur un nouveau Foraminifère de la faune profonde du lac Léman. Arch. sc. phys. natur. T. XVI.

1888. — La Gromia Brunneri un nouveau foraminifère. Recueil zoologie suisse. T. IV.

1892. — Les Difflugies de la faune profonde du lac Léman. Recueil inaug. de l'Univers. de Lausanne.

---

*) Статьи, отмѣченныя звѣздочкой, остались неизвѣстными мнѣ по источникамъ.

1895. Hofmann, F. Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers. I Protozoa. 2-е изд.

1880—89. Bütschli, O. Protozoa (Bronn's Klass. u. Ordnung. des Thierreichs. T. I.

1897. Бучинскій, П. Фауна одесскихъ лимановъ. Записки Новор. Общ. Ест. T. XXI.

1901. Calkins, G. The Protozoa. Columbia Univers. Biolog. Series. VI.

1862. Carpenter, W. Introduction to the Study of the Foraminifera. Ray Society. London.

1856. Carter, H. Notes on the fresh-water Infusoria of the Island of Bombay. The Annal. and Magaz. of Nat. Hist. 2 сер., т. XVIII.

1864. — On fresh-water Rhizopoda of England and India. Ibid. Сер. 3. T. XIII.

1865. — On the fresh- and salt-water Rhizopoda of England and India. Ibid. сер. 3. т. XV.

1891. Cash, J. Статья въ „Transact. Manch. Microsc. Society". T. II.

1904. — On some new and little known british freshwater Rhizopoda. Journ. of the Linnean Soc. London. Zoology. T. XXIX.

1889. Certes, A. Protozoaires. Miss. scientif. du Cap Horn. T. VI (ср. Journ. Roy. micr. Soc. London. 1890).

1876. Ценковскій. Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. Achiv. f. mikrosk. Anatomie. T. XII.

1881. — Отчетъ о Бѣломорской экспедиціи. Тр. Спб. Общ. Естествоисп. T. XII.

1858—60. Claparède, E. et Lachmann, J. Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. Mém. Instit. Genévoise. V, VI, VII.

1892. Daday, J. Die mikroskopische Tierwelt der Μεγάλου Τέλμε. Természetr. Füzetek. T. XV.

1898. Mikroskopische Süsswasserthiere aus Ceylon. Ibid. T. XXI.

1898a. — Édesvizi mikroskopi állatok ceylonból. Math. term. erstes. Magyar. Ak. T. XVI.

1903. — Mikroskopische Süsswasserthiere aus Kleinasien. Sitzber. d. Math. Naturwiss. Klasse d. Akad. d. Wiss. Wien. T. CXII.

*1904. Mikroskopische Süsswasserthiere aus Turkestan. Zool. Iahrb. Abth. Syst. T. XIX.

1905. — Untersuchungen über die Süsswasser-Mikrofauna Paraguays. Zoologica. T. XVIII.

1896. Delage, J. et Hérouard, E. Traité de zoologie concrète. I. La cellule et les Protozoaires.

1835—36. Dujardin, F. Recherches sur les organismes inférieurs. Annal. des scienc. naturelles. Сер. 2. T. IV, V.

1837. — Sur une nouvelle espèce de Gromia et sur les Difflugies. Ibid. T. VIII.

1841. Dujardin. F. Histoire naturelle des zoophytes Infusoires. (Nouv. suit. a Buffon.).

1852. — Note sur les infusoires vivant dans les mousses. Annal. des scienc. natur. Cep. 3. T. XVIII.

1892. Двигубскій, А. Primitiae faunae Mosquensis. (Изд. 2-е). Congr. Internat. de Zoologie à Moscou.

1830. Ehrenberg. C. Beiträge zur Kenntniss der Organisation der Infusorien und ihren geogr. Verbreitung. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1830.

1838. — Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen.

1840, 1843. 1848, 1871. — Замѣтки о прѣсноводныхъ Rhizopoda въ „Monatsber. Akademie d. Wissensch. Berlin" за указ. года.

1847. — Passatstaub und Blutregen. Abhlandl. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1847.

1854. — Microgeologie.

1871a. — Uebersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen etc. Abhandl. d. Akad. Wissensch. Berlin. 1871.

1887. Entz, G. Aszamosfalvi sostoban etc. Rhizopoda. Naturhist. Hefte herausgeg. v. Ungar. Nat. Museum. I.

*1896. — Fauna Regni Hungariae. VI. Protozoa.

*1905. Faure-Fremiet. E. Sur l'organisation du Cochliopodium bilimbosum. C. R. Soc. Biol. Paris. T. LVIII.

1887. Fielde, A. Notes on fresh-water Rhizopods of Swatow, China. Proceed. of the Acad. of nat. Scienc. of Philadelphia. 1887.

1897. Frič, R. Protozoen. Resultate d. wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. T. II. ч. 1.

1897. Frenzel, I. Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. I. Die Protozoa. Zoologica. T. IV.

1858. Fresenius, G. Beiträge zur Kenntniss mikroskopischer Organismen. Abhandl. d. Senkenberg. Naturf. Gesellsch. T. II.

1876. Gabriel, B. Untersuchungen über Morphologie, Zeugung und Entwicklung der Protozoen. Morphologisch. Jahrbuch. T. I.

1871. Gagliardi, J. Rhizopods in London. Quart. Journ. of micr. Sc. T. XI.

1898a. Garbini, A. Due nuovi Rizopodi limnetici. Zoolog. Anzeiger. T. XXI.

1898b. — Un pugillo di planeton del lago di Como. Atti R. Istit. Veneto. T. IX.

1866. Greeff, R. Ueber einige in der Erde lebende Amoeben und andere Rhizopoden. Archiv f. mikr. Anatomie. T. II.

1888. — Studien über Protozoen. Sitzber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. zu Marburg. 1888.

1882. Gruber, A. Beiträge zur Kenntniss der Amoeben. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. T. XXXVI.

1883. Gruber. A. Untersuchungen über einige Protozoen. Ibid. T. XXXVIII.

1862. Haeckel. E. Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria).

1888. Harsey. E. Contribution to the fresh-water Rhizopods. The Americ. Naturalist. T. XXII.

1896. Hempel. A. Description of new Species of Rotifera and Protozoa from the Illinois River. Bull. of the Illin. State Labor. of Nat. Hist. T. IV.

1898. — A List of the Protozoa and Rotifera found in the Illinois River. Ibid. T. V.

1874. Hertwig. R. Ueber Mikrogromia socialis, eine Colonie bildende Monothalamie des süssen Wassers. Archiv f. mikrosk. Anatomie. T. X (Suppl.).

1879. — Der Organismus der Radiolarien. Jen. Denkschrift. T. II.

1874. — und Lesser. E. Ueber Rhizopoden und denselben nahe stehende Organismen. Arch. f. mikrosk. Anat. T. X (Suppl.).

1901. Issel, R. Osservationi sopra alcuni animali della fauna termale italiana. Bollet. dei Mus. di zoolog. della univers. di Genova № 106 (также въ „Atti Soc. Ligustica". T. XII).

1895. Jaworowski. A. Neue Arten der Brunnenfauna von Krakau und Lemberg. Wiegmann's Arch. f. Naturgesch. T. I, r. 61.

1888. Каврайскій. О фаунѣ озеръ Московской губерніи. Нав. И. Общ. Л. Е. А. и Э. T. LIV.

1876. Коротневъ, А. О корненожкахъ въ окрестностяхъ Москвы. Ibid. T. XXIV, ч. 2.

1879—80. — Études sur les Rhizopodes. Arch. de zool. expér. et gener. T. VIII.

1898. Корчагинъ, А. Фауна московскихъ колодцевъ. Нав. И. Общ. Л. Е. А. и Э. T. LIV. Тр. Зоол. Отд. T. II.

1859. Lachmann, I. Rhizopoda Infusoria. Verhandl. d. naturh. Verein d. preuss. Rheinl. T. XVI.

1901. Lagerheim, G. Om lämmningar of Rhizopoder, Heliozoer och Tintinider i Sveriges lakustrina kvartärafla-gringar. Geolog. Fören. i. Stockholm. Förhandl. T. XXIII.

1902. — Om Quadrula subglobosa Lagerh. Ibid. T. XXIV.

1901. Lang, A. Lehrbuch d. vergleich. Anatomie der wirbellosen Thiere. Protozoa (2e изд.).

1895. Lauterborn, R. Protozoenstudien. II. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. T. LIX.

1896. — Diagnosen neuer Protozoen aus dem Gebiete des Oberrheins. Zoolog. Anzeiger. T. XIX.

1901. — Die sapropelische Lebewelt. Ibid. T. XXIV.

1901a. Lauterborn, R. Beiträge zur Mikrofauna und Flora d. M[illegible] Zeitschr. f. Fischerei. T. IX.

1815. Leclerc, M. Note sur la Difflugie, nouveau genre de Polype amorphe. Mém. du Mus. d'Histoire Natur. II.

1874. 1875. 1876. 1877. 1878. Leidy, I. Замѣтки о пресноводныхъ Rhizopoda [illegible] Proceed. of the Academie of Nat. Sc. of Philadelphia.

1879. — Fresh-water Rhizopods of North America. Un. Stat. Geol. Surv. of the Territ. T. XII.

*1886. Lendenfeld, R. Australian Fresh-water Rhizopoda. Proceed. Lin. Soc. N. S. Wales. T. X (cp. Journ. of. Roy. Micr. Soc. London. Cep. 2. T. VI).

1894. Levander, K. Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors. I. Protozoa. Acta Societ. pro fauna et flora fennica. T. XII.

1900. — Zur Kenntniss der Fauna und Flora Finnischer Binnenseen. Ibid. T. XIX.

1901. — Beiträge zur Fauna und Algenflora der süssen Gewässer an der Murmanküste. Ibid. T. XX.

1902. — Meddelande om Paulinella chromatophora. Meddelanden of Soc. pro fauna et flora fennica. T. XXVIII.

1902. Luther, A. Planktologiska och hydrofaunistiska studie i Lojo [illegible] under sommaren 1901. Ibid. T. XXVIII.

1877. Maggi, L. Contribuzione alla morfologia delle Amphizonelle. Rend. R. Istit. Lombardo. Cep. 2. T. X.

1879. — Contribuzione al Catalogo dei Rizopodi d'acqua dolce della Lombardia. Atti Soc. Ital. d. Scienze Natur. T. XXI.

1888. Intorno ai Protozoi viventi sui Muschi delle piante. Rendic. R. Istit. Lombardo. Cep. 2. T. XXI.

1882. Maupas, E. Sur le Lieberkunnia, Rhizopode d'eau douce nouveau. Compt. Rend. hebd. d. se. d. l'Acad. d. Sc. T. XCV.

1902. Мейснеръ, В. Животный планктонъ Волги подъ Саратовомъ. Прилож. къ т. III Тр. Сарат. Общ. Ест.

1878. Мережковскій, К. Этюды надъ простѣйшими Сѣвера Россіи. Тр. Спб. Общ. Естествоисп. T. VIII.

1898. Минкевичъ, Р. Нѣкоторыя наблюденія надъ простѣйшими Бологовской биолог. станціи. Ibid. T. XXIX.

1899. — Нѣсколько данныхъ къ біологіи простѣйшихъ. Тр. Спб. Біологич. Лабораторіи.

1900. — Petites études morphologiques sur le limnoplanctons. Zoolog. Anzeiger. T. XXIII.

1888. Möbius, K. Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht. Abhandl. preuss. Akad. Wissensch. 1888.

1884. Nüsslin, O. Ueber einige neue Urthiere aus dem Herrenwiesersee im badischen Schwarzwalde. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. T. XL.

1890. Penard, E. Études sur les rhizopodes d'eau douce. Mém. Soc. phys. hist. natur. Genève. T. XXXI.

1891. — Contribution à l'étude des Rhizopodes du Léman. Arch. sc. phys. et natur. T. XXVI.

1891a. — Rocky Mountain Rhizopods. The American Naturalist. T. XXV.

1893. — Pelomyxa palustris et quelques autres organismes inférieurs. Archiv. d. sc. phys. et. natur. Cep. 3 T. XXIX.

1899. — Les Rhizopodes de faune profonde dans le lac Léman. Revue suisse de zool. T. VII.

1901. — Notes complémentaires sur les Rhizopodes du Léman. Ibid. T. IX.

1902. — Faune Rhizopodique du bassin du Léman.

1903. — Notice sur les Rhizopodes du Spitzberg. Archiv f. Protistenk. T. II.

1903a. — Sur quelques Protistes. Ibid. T. II.

1904. — Quelques nouveaux Rhizopodes d'eau douce. Ibid. T. III.

1852. Perty, M. Zur Kenntniss kleinster Lebensformen, nach Bau, Function. Sistematik.

1902. Попа, П. Списокъ организмовъ, найденныхъ во время работы на Волжской Біологической станціи. Прилож. къ т. III Труд. Сарат. Общ. Ест.

1902. Редникорцевъ, В. Фаунистическія изслѣдованія на Никольскомъ заводѣ лѣтомъ 1901 г. Изъ Никольскаго рыбоводнаго завода, № 6.

1891. Rhumbler, L. Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden. I. Zeitschr. f. wissensch. Zool. T. LII.

1896. — Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden. III—V. Ibid. T. LXI.

1904. — Systematische Zusammenstellung der recenten Reticulosa. I. Archiv f. Protistenk. T. III.

1894. Richard, S. Sur quelques animaux inférieurs des eaux douce du Tonkin. Mem. Soc. Zoolog. France. T. VII.

1888. } Россинскій. { Матеріалы къ познанію фауны безпозвоночныхъ Москвы рѣки. Изв. Общ. Л. Е. А. Э. Т. LIV,
1892. } т. LXVII.

1894. Schaudinn, F. Hyalopus dujardini. Sitz. Ber. Gesellsch. naturf. Fr. Berlin. 1894.

1896. — Rhizopoda Ost-Afrikas. Deutsch-Ost-Afrika. T. IV.

1893. Шевяковъ, В. Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen. Зап. Импер. Акад. Наукъ. T. XLI. № 8.

1845. Schlumberger, M. Observations sur quelques nouvelles espèces

d'infusoires de la famille des Rhizopods. Annal. des Scienc. Nat. T. III.

1854. Scheider, A. Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. Müller's Arch. f. Anat. Phys. u. Med. T. XXI.

1878. — Sur quelques Rhisopodes terricoles. Compt. Rend. d. sc. de l'Acad. d. Sc. T. LXXXVI.

1905. Schouteden, H. Notes sur les organismes inférieurs. Ann. (Mém.) de la Soc. r. Zoolog. et Malacolog. de Belgique. T. XL.

1854. Schultze, M. Der Organismus d. Polythalamien.

1875. Schulze, F. E. Rhizopodenstudien III—IV. Archiv. f. mikrosk. Anat. T. XI.

1897. Scourfield, D. Contributions to the non-marine fauna of Spitsbergen. I. Proceed. Zool. Soc. London. 1897.

1897. Зерновъ, С. Диффлюгіи Глубокаго озера и другихъ подмосковныхъ озеръ. Труды Отд. Ихтіол. Общ. Акклиматизаціи. Т. II.

1880. Siddal, J. On Shepheardella an undescribed type of marine Rhizopoda, with a few observations on Lieberkuenia. Qaurt. Journ. Microsc. Sc. T. XX.

1848. Siebold, C. Lehrbuch d. vergleich. Anatomie d. wirbellosen Thiere.

1857. Stein, F. Ueber Süsswasserrhizopoden. Sitzungsber. d. Böhm. Akad. Ber. d. Sekt. T. X.

1861. — (Reuss) Entwurf einer system. Zusammenstellung der Foraminiferen. Sitzber. d. Akad. d. Wissensch. Wien. T. XLIV.

1886. Степановъ. Фауна Вейсова озера. Тр. Общ. Испыт. Прир. при Харьк. Универс. T. XIX.

1893. Studer, T. Faune de lac de Champex, 1460 m. s. m. Arch. sc. phys. et nat. Genéve. T. XXX.

1890. Зографъ. Нѣсколько обитателей мицелія московскихъ съѣдобныхъ грибовъ. Нав. И. О. Л. Е. А. Э. T. LXVII Тр. Зоол. Отд. T. VI.

1888. Зиковъ, В. Добавленія къ фаунѣ подмосковн. Protozoa. Bull. T. LXXXVI Тр. Зоол. Отд. T. X. Дн. Зоол. Отд. T. II.

1903. — Матеріалы по фаунѣ Волги и гидро-фаунѣ Саратовской губ. Bull. de la Soc. des Natural. de Moscou. Нов. сер. T. XVII.

1881. Taránek, J. Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Rhizopoden Böhmens. Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. Nat. 1881.

1882. — Monographie der Nebeliden Böhmens. Abhandl. d. Böhm. Gesellsch. d. Wiss. VI вып. T. XI.

1884. Tarr, de, D. A. List of the Rhizopoda found in the Vicinity of Albany, N. J. Thirty-fifth Annual Report of the N. J. State Mus. of. Nat. Hist.

1880. Vejdovsky, F. Ueber die Rhizopoden der Brunnenwässer Prags. Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. 1880.

*1882. — Thierische Organismen der Brunnenwässer Prag.

1905. Veley, L. (n. Gould). A fourther Contribution to the Study of Pelomyxa palustris. Journ. of the Linn. Soc. London. Zoology. T. XXIX.

1888. Verworn, M. Biologische Protisten-Studien. I. Zeitschr. f. wissensch. Zool. T. XLVI.

1889. — Psycho-physiologische Protistenstudien.

1890. — Biologische Protisten-Studien. II. Zeitschr. f. wissensch. Zool. T. L.

1902. Voit, M. Beiträge zur Kenntnis des Plankton Pommerischer See. Forschungsber. aus d. Biol. Stat. zu Plön. ч. 9.

1891. Voeltzkow, A. Vorläufige Bericht über die Ergebnisse einer Untersuchung d. Süsswasserfauna Madagaskars. Zoolog. Anzeig. T. XIV.

1864. Wallich, G. On the Extent and Some of the principal Causes of Structural Variation among the Difflugian Rhizopods. The Annals and Magaz. of Nat. Hist. 3 сер. T. XIII.

1865 — On the Structure and Affinities of the Polycystina. Quart. Journ. of. Microsc. Sc. T. V.

1853. Weisse, I. Verzeichniss aller von mir in einem 30—Jaehrigen Zeitraum zu St. Petersburg beobachteten Infusorien etc. Bull. Imp. Soc. Natur. Moscou. T. XXXVI.

1901. West, G. On some British Freshwater Rhizopods and Heliozoa. Journ. Linn. Soc. London. Zoology. T. XXVIII.

1903. — Observations on Freshwater Rhizopods, whith some Remarks on their Classification. Ibid. T. XXIX.

1886. Whitelegge, Th. List of the Freshwater Rhizopoda of. N. S. Wales. The Proceed. of the Linn. Soc. of. New South Wales. Сер. 2. T. I.

1889. — Marine and fresh-water invertebrate fauna of Port Jackson. Journ. R. Soc. N. S. Wales. T. XXIII.

1887. Высоцкій, А. Mastigophora и Rhizopoda, найденныя въ Бейсовомъ и Рѣпномъ озерахъ. Тр. Общ. Исп. Пр. при Харьк. Ун. T. XXI.

1897. Zacharias, O. Neue Beiträge zur Kenntniss des Susswasserplanktons. Forschungsber. aus d. Biolog. Stat. zu Plön. Ч. 5.

1898. — Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. Ibid. Ч. 6.

1902. — Zur Flora und Fauna der Schilfstengel im Gr. Plöner-See. Ibid. Ч. 9.

1903. — Zur Kenntnis der niederen Flora und Fauna Holsteinischer Moorsümpfe. Ibid. Ч. 10.

1905. — Hydrobiologische und fischereiwirtschaftliche Beobachtungen an einigen Seen der Schweiz und Italien. Ibid. Ч. 12.

*1901. Zichy, Graf, E. Dritte Asiatische Forschungsreise. T. II (redigiert v. G. Horváth.) (Protozoa).

Объясненіе рисунковъ *).

Таблица V.

Рис. 61—64. *Pyxidicula invisitata nov. spec.*

Рис. 61. Общій полусхематическій видъ раковинки *P. invisita.* (об. Е. ок. 1).
Рис. 62. Оптическій попер. разрѣзъ раковинки *P. invisitata* (разм. уменьш.).
Рис. 63. Часть раковинки *P. invisitata* съ поверхности (об. Е. ок. 4).
Рис. 64. Ядро *P. invisitata* (об. Е. ок. 2).

Рис. 65—66. *Sexangularia parvula nov. sp.*

Рис. 65. Раковинка и протоплазма *S. parvula* въ оптическомъ продольномъ разрѣзѣ (об. Е. ок. 1).
Рис. 66. Поперечное сѣченіе верхушечной части раковинки *S. parvula* (об. Е. ок. 2).

Рис. 67—68. *Lecquereusia angulata nov. sp.*

Рис. 67. Полу-схематическое изображеніе раковинки *L. angulata* (об. Д. ок. 2).
Рис. 68. Пластинки раковинки *L. angulata* (об. Е. ок. 2).

Рис. 69—70. *Lecquereusia extranea. nov. sp.*

Рис. 69. Полу-схематическое изображеніе раковинки *L. extranea* (об. Д. ок. 2).
Рис. 70. Пластинки раковинки *L. extranea* (об. Е. ок. 2).

Рис. 71—72. *Cucurbitella longula nov. sp.*

Рис. 71. Полу-схематическій продольный разрѣзъ раковинки *C. longula* (об. Д. ок. 2).
Рис. 72. Видъ сверху на ротовое отверстіе *C. longula* (об. Д. ок. 2).

---

*) Объясн. значен. буквъ см. стр. 117 (вып. 1).

Табл. V.

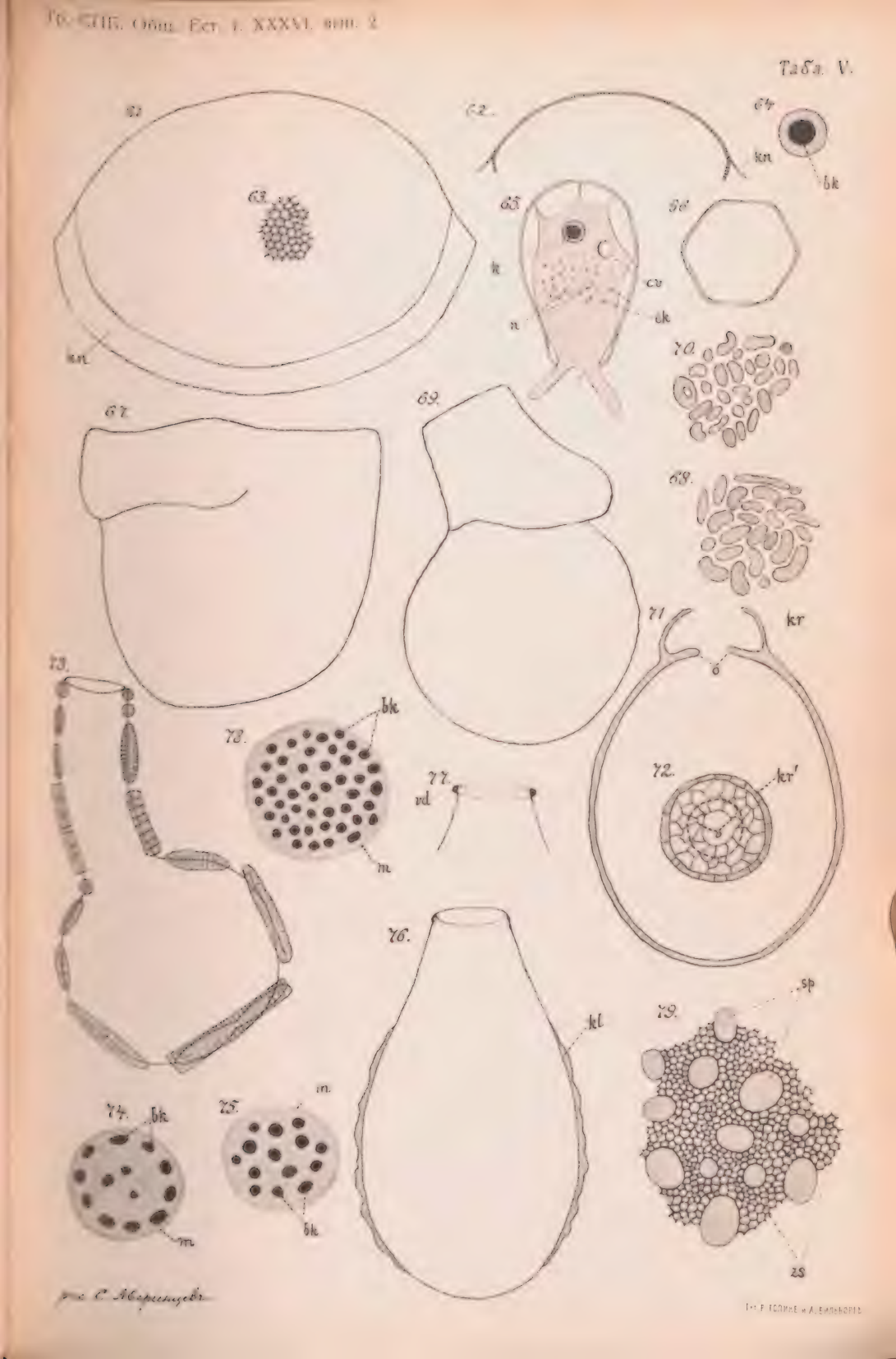


рис. С. Мерцеева

Тип. Г. Гоппе и А. Вильборгъ

Рис. 73—75. *Difflugia septentrionalis nov. sp.*

Рис. 73. Продольное сѣченіе неправильной, съ изогнутой шейкой раковинки *D. septentrionalis* (об. Д. ок. 2).

Рис. 74 и 75. Ядра двухъ различныхъ экземпляровъ *D. septentrionalis* (об. Е. ок. 2).

Рис. 76—78. *Nebela maxima nov. sp.*

Рис. 76. Полу-схематическій продольный разрѣзъ раковинки *N. maxima* (об. Д. ок. 1).

Рис. 77. Околоротовая часть раковинки *N. maxima* (об. Д. ок. 1).

Рис. 78. Ядро *N. maxima* (об. Е. ок. 2).

Рис. 79. *Nebela spumosa nov. sp.*

Рис. 79. Часть раковинки *N. spumosa* съ поверхности (об. Е. ок. 2).

Difflugia	proteiformis . 182, 215, 231	
—	*pulex*	196
—	*pyriformis*	197
—	pyriformis . 167, 195, 205, 209, 231	
—	*rubescens*	195
—	saxicola	218
—	*scalpellum*	194
—	seminulum	298
—	*septentrionalis*	208
—	setigerella	288
—	*solowietzkii*	189
—	spiralis	173
—	strigosa	288
—	symmetrica	231
—	tricuspis	186
—	*tuberculata*	182
—	tuberculosa	218
—	*urceolata*	212
—	urceolata 184, 189, 203, 213, 214, 219, 277	
—	*varians*	191
—	viscidula	218
Difflugiella	*apiculata*	259
Difflugina		160
Diplochlamys		164
—	*leydyi*	165
Diplogromia		329
—	*brunneri*	331
—	*gemma*	330
Ditrema		317
—	*flavum*	318
Echinopyxis	australis	221
Euglyphina		280
Euglypha		282
—	*alveolata*	291
—	alveolata 284, 285, 286, 292, 293	
—	ampullacea	290
—	*aspera*	284
—	?	300
—	brachiata	285
—	*ciliata*	287
—	ciliata	289, 290
—	*compressa*	289
—	*cristata*	285
—	*filifera*	291
—	?	293
—	globosa	300
—	heterospina	289
—	*laevis*	293
—	lens	295
—	lenta	300
—	longispinum	294
—	minima	315
—	mucronata	285
—	pusilla	292
—	seminulum	298

Euglypha	setigera	289
—	spinosa	295
—	*strigosa*	288
—	tegulifera	284
—	tuberculata	292
—	tuberculosa	292
—	zonata	290
Frenzelina		271
—	*reniformis*	272
Gromiina		258
Gromia		270
—	brunneri	331
—	dujardini	270
—	fluviatilis	325
—	gemma	330
—	granulata	267
—	hyalina	266
—	linearis	328
—	mutabilis	265
—	nigricans	329
—	*oviformis*	270
—	paludosa	327
—	socialis	260
—	squamosa	328
—	*stagnalis*	270
—	terricola	325
Heleopera		253
—	cyclostoma	254
—	*petricola*	256
—	*pulla*	254
—	*rosea*	256
—	*sylvatica*	255
Hyalopus	dujardini	270
Hyalosphenia		224
—	*angulata*	226
—	*cuneata*	229
—	*elegans*	227
—	*inconspicua*	228
—	lata	229
—	*minuta*	230
—	*papilio*	228
—	picta	265
—	*platystoma*	230
—	*punctata*	226
—	tincta	248, 249
—	turfacea	227
Lecquereusia		170
—	*angulata*	172
—	*epistomium*	174
—	*extranea*	175
—	jurassica	173, 174
—	*modesta*	171
—	*spiralis*	173
—	spiralis	171
Leptochlamys		164
—	*ampullacea*	164
Lieberkühnia		329
—	australis	327

	стр.
Lichenfabania paludosa	327
— *wagneri*	326
Micrococcites	322
— *paludosa*	323
— *tristrypetus*	323
Microhydrella tentaculata	259
Mikrogromia	268
— ambigua	269
— micicola	269
— *socialis*	269
Nadinellia	279
— *tenella*	279
Nebelida	222
Nebela	233
ambigua	246
— *americana*	252
— americana	246
— *cusata*	236
— barbata	246, 252
— *bigibbosa*	237
— bohemica	251
— bursella	248, 249
— *carinata*	241
— carinata	242
— *caudata*	235
— *collaris*	350
— collaris	243, 246, 247, 248, 250
— *crenulata*	247
— dentistoma	247
— Fabrei	253
— flabellulum	251
— *galeata*	243
— *hippocrepis*	237
— hippocrepis	236
— *lageniformis*	246
— longicollis	252
— *marginata*	242
— martiale	253
— *maxima*	239
— *militaris*	248
— *minor*	250
— *pulcherrima*	244
— *spinosa*	238
— tenella	253
— *tincta*	249
— tubulosa	243
— vas	253
— vitrea	247, 248
Difflugia monostomum	259
Pamphagus	263
— *arcuatus*	264
— *armatus*	264
— axidus	267
— bathybioticus	263
— curvus	267
— Dittrichii	268
— *granulatus*	267
— hirsutus	264
Pamphagus hyalinus	266
— *mutabilis*	265
Pareuglypha	282
— *reticulata*	282
Parmulina cyathus	165
— obtecta	165
Paulinella	315
— *chromatophora*	316
Phryganella	259
— *hemisphaerica*	261
— *nidulus*	261
— *paradoxa*	262
Placocista	294
— lens	295
— *spinosa*	295
Plagiophrys cylindrica	324
— gracilis	277
— parvipunctata	259, 265
— sacciformis	265
— scutiformis	265
— sphaerica	266, 267
Platoum	277
— stercoreum	267
Pleurophrys amphitrematoides	276
— angulata	277
— compressa	275
— fulva	276
— lageniformis	276
— sphaerica	276, 278
Polystomina	322
Pontigulasia	165
— bigibbosa	167
— *bryophila*	168
— *compressa*	169
— *incisa*	169
— *spectabilis*	167
— *spiralis*	168
Pseudochlamys	147
— aculeata	142
— *arcelloides*	148
— *patella*	147
— patella	142
Pseudodifflugia	273
— amphitrematoides	277
— amphora	275, 277, 278
— *archeri*	278
— *compressa*	275
— *fascicularis*	275
— fulva	277
— *gracilis*	276
— gracilis	278
— hemisphaerica	262
— horrida	279
— virescens	279
Pyxidicula	143
— *cymbalum*	145
— *invisitata*	145
— *operculata*	144

	Cap.
Pyxidicula patens	146
Quadrula	230
— acolis	232
— discoides	232
— globulosa	232
— *irregularis*	232
— monensis	232
— subglobosa	232
— *symmetrica*	231
— symmetrica	251
Rhynchogromia	327
— *linearis*	328
— *nigrescens*	329
— *squamosa*	328
Rosario argentinus	250
Salpingosphaera buccelaria	173
Scrangularia	163
— *parvula*	163

	Cap.
Sphenoderia	298
— *dentata*	300
— *fissirostris*	301
— *lenta*	300
— lenta	300, 301
— *macrolepis*	301
— pulchella	316
Trinema	308
— acinus	311
— *complanatum*	310
— constricta	311
— *enchelys*	311
— enchelys	310, 311
— lineare	311
— Sauveneti	311
— spinosum	264
— *verrucosum*	310
— Troglodytes zostere	299

Die Süsswasser-Rhizopoden.

(Lieferung I u. II).

Von S. Awerinzew.

(Résumé).

Die erste Lieferung der vorliegenden Arbeit umfasst die allgemeine Morphologie und Physiologie der Süsswasserrhizopoden, die zweite dagegen enthält die Systematik der *Rhizopoda testacea* des Süsswassers. Die dritte Lieferung, welche in einiger Zeit nachfolgen soll, wird die Systematik der *Rhizopoda nuda* enthalten, wobei der Autor beabsichtigt, der Eintheilung nicht nur diejenigen Resultate zu Grunde zu legen, welche er bei dem Studium der Entwickelungsgeschichte dieser Formen erzielt hat, sondern auch die Resultate des vergleichenden Studiums der chemischen Zusammensetzung ihrer Einschlüsse.

In dem allgemeinen Theil bespricht der Verfasser die Protoplasmastructur der Rhizopoden, den Bau ihrer Epipodien und Pseudopodien sowie die Ausscheidung klebriger Substanzen durch diese letzteren bei der Fortbewegung auf Substraten. Von den krystallinischen Einschlüssen im Protoplasma der Rhizopoden berücksichtigt der Verfasser hauptsächlich die chemische Zusammensetzung der sogenannten Excretkörner, welche aus phosphorsaurem Calcium bestehen, worin der Verfasser der Ansicht *Penard*'s widerspricht; ferner beschreibt er die Structur und die chemischen Eigenschaften der Phacosome, deren Verwandlung in die Plättchen der Schale er entschieden in Abrede stellt.

Was die Harnsäure anbelangt, so konnte der Verfasser deren Anwesenheit in dem Protoplasma der Süsswasserrhizopoden kein ein-

zigs Mal feststellen. Die Einschlüsse, durch welche die Färbung des Protoplasmas gewisser Rhizopoden hervorgerufen wird, erweisen sich ausschliesslich als die Producte der assimilierenden Thätigkeit dieser einzelligen Organismen.

Unter den Protoplasmaeinschlüssen der *Rhizopoda testacea* ist unter Anderem die Anwesenheit einer beträchtlichen Menge von Glykogenkörnern in einer gewissen Periode des Lebens bei allen von dem Verfasser untersuchten Rhizopoden von besonderem Interesse; diese Glykogenkörner bilden das Reservenährmaterial, welches der Organismus während der Fortpflanzung aufbraucht.

Was die Fetttropfen betrifft, so haben wir es bei den Süsswasserrhizopoden augenscheinlich mit Gebilden zu thun, welche sich bezüglich ihrer chemischen Reactionen einigermaassen von den echten Fetten unterscheiden; es ist dem Verfasser jedoch nicht gelungen diesen Unterschied genauer festzustellen.

In den von dem Verfasser bei verschiedenen Rhizopoden gefundenen biophytischen Bacterien sieht er Organismen, welche deren Wirthen zur Nahrung dienen, und bestreitet dabei, dass die Bacterien aus dem Protoplasma von *Pelomyxa* eine *Bacillus anthracis* verwandte Form darstellen, wie dies von *Penard* behauptet worden ist.

Die im dem Protoplasma verschiedener Rhizopoden vorkommenden Zoochlorellen dienen denselben zur Nahrung, weshalb der Ausdruck «Symbiose», welcher so häufig für derartige Fälle von Zusammenleben verwendet wird, auf diesen Fall nicht anwendbar ist.

Die contractilen Vacuolen der Süsswasserrhizopoden ergiessen ihren Inhalt, mit Ausnahme von pathologischen Fällen nach aussen, und stellen Bildungen dar, deren hauptsächlichste Function in der Ausscheidung der Desassimilationsproducte aus dem Protoplasma besteht.

Der Kern der Süsswasserrhizopoden besitzt zwei Hüllen, von welchen die eine deutlich sichtbar und protoplasmatischen Ursprungs die andere dagegen sehr dünn und nur sehr selten festzustellen ist d. h. die eigentliche Kernmembran, welche nichts anderes darstellt, wie die äusseren Wandungen der an der Oberfläche angeordneten Waben der Kernsubstanz.

Bei der Beschreibung des Kerns verweilt der Verfasser hauptsächlich bei der Structur der sogenannten Binnenkörper, welche er als Gebilde von wabiger Structur auffasst; dieselben bestehen seiner Ansicht

nach aus zweierlei Substanzen—einer activen, achromatischen und einer passiven, den Structurveränderungen der ersteren nachfolgenden, chromatischen Substanz. Bei der Beschreibung des Kerns verweilt der Verfasser auch bei der Schilderung der sogenannten chromidialen Substanz, welche er bei allen untersuchten *Rhizopoda testacea* sowie bei einigen *Rhizopoda nuda* gefunden hat.

Ferner beschreibt der Verfasser ausführlich die Gestalt, Structur und chemische Zusammensetzung der Rhizopodenschalen: die organische Substanz, welche die Grundsubstanz aller Schalen darstellt, bezeichnet der Verfasser als Pseudochitin und weist darauf hin, dass dieselbe in Bezug auf ihre chemischen Reactionen am meisten an die Keratine erinnert; nach der Ansicht des Verfassers spielen die Rhizopoden unter anderem auch eine ziemlich bedeutende Rolle in dem Haushalt der Natur und zwar Dank der Fähigkeit der meisten unter ihnen lösliche Eisenoxydulverbindungen in deren unlösliche Oxydform überzuführen, in welcher es denn auch in den Schalen der Rhizopoden abgelagert wird.

Was die Fortpflanzung der Rhizopoden betrifft, so wird in dem dieser Frage gewidmeten Kapitel die Theilung im freien Zustande bei den *Rhizopoda nuda* sowohl, wie auch bei den *Rhizopoda testacea* beschrieben, ferner deren Conjugation und Copulation, die Encystierung sowie die damit verbundenen Prozesse, die Bildung der Kolonien, endlich als Ergänzung zum Fortpflanzungsprozess — die Schalenbildung bei der Knospung der *Rhizopoda testacea*.

Ausserdem widmet der Verfasser einige Seiten der Beschreibung der Vielkernigkeit bei den Rhizopoden, welche er für eine periodisch im Leben der meisten Rhizopoden auftretende Erscheinung hält.

Zum Schluss verweilt der Verfasser bei der Beschreibung des Cyclus der Fortpflanzungsprozesse verschiedener Susswasserrhizopoden, vorzüglich bei *Arcella dentata, A. discoides* und *A. vulgaris*.

Bei *Arcella* schlägt die Degeneration der primären Kerne (d. Stoffwechselkerne) bei dem Beginn des Reproductionsprozesses zweierlei Wege ein: entweder verlieren diese Kerne allmählig ihr Chromatin und existieren noch zu der Zeit, wo in dem Protoplasma der betreffenden Rhizopode infolge der Concentration der chromidialen Substanz die neuen, secundären Geschlechtskerne auftreten, oder aber die primären Kerne werden noch vor der Differenzierung der secundären

Kerne, nachdem sie etwas Chromatin eingebüsst haben, aus dem Protoplasma nach aussen gestossen, wobei nach einem derartigen Ausstossen in dem Protoplasma von *Arcella*, ebenso wie wir dies auch in dem ersteren Falle gesehen haben, eine gewisse Anzahl von Geschlechtskernen auftritt.

Dieser Prozess endet in beiden Fällen mit der Bildung von Amöbosporen, mit dem Unterschiede jedoch, dass in ersterem Falle Mikrogameten, in letzteren Falle dagegen — Makrogameten gebildet werden. Die Makrogameten und Mikrogameten copulieren paarweise mit einander und geben einem Amphiont mit vorderhand nur einem Kern den Ursprung; es ist wohl möglich, dass das Copulationsproduct sich zuerst encystiert und sodann mit der typischen Schale umgiebt, wobei es immer noch mit nur einem Kern versehen ist.

Ausser einem solchen verhältnismässig einfachen Entwicklungscyclus können bei *Arcella* jedoch noch verschiedene Complicationen desselben auftreten, wobei nicht die Gameten copulieren, sondern eine Copulation oder Conjugation der erwachsenen Individuen stattfindet; dabei ergiebt sich als Resultat der Copulation eine Cyste, aus welcher mehrere, sich fernerhin ohne geschlechtlichen Akt weiter entwickelnde Sporen hervorgehen. Als eine Folge der Conjugation, welche von dem Zerfall der primären Kerne und der Entstehung der secundären Kerne aus den Chromidien begleitet ist, ergiebt sich die Bildung mehrerer Pseudopodiosporen, deren weiteres Schicksal dem Verfasser einstweilen unbekannt geblieben ist. Diese letzterwähnten Prozesse finden übrigens bei *Arcella* verhältnismässig selten statt und es ist vorderhand noch nicht möglich die Periodicität ihres Auftretens festzustellen.

Was die geographische Verbreitung der Rhizopoden betrifft, so sind diese letzteren natürlich Cosmopoliten, wobei jedoch nach Ansicht des Verfassers dem Umstande besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, dass wir neben Formen, welche factisch eine universale Verbreitung besitzen und in Gewässern der verschiedensten Typen vorkommen, auch solche Formen antreffen, welche ausschliesslich Gewässer von ganz bestimmtem Character bewohnen, so dass diese letzteren Rhizopoden unter bestimmten Breitegraden nur in dem Falle aufgefunden werden können, wenn in der betreffenden Localität gewisse Bedingungen vorwalten, deren Vorhandensein die Bildung von Gewässern eines bestimmten Typus begünstigen.

Dabei weist der Verfasser unter Anderem darauf hin, dass die Schalzahl der *Rhizopoda testacea*, welche er jenseits der Polarkreises gefunden hat, mit Gehäusen versehen war, deren Dimensionen im Mittel größer waren, als bei den Rhizopoden der gemässigten Regionen.

In der zweiten Lieferung giebt der Verfasser am Schlusse des Kapitels über die Classification sämmtlicher Süsswasserrhizopoden eine Tabelle für die Bestimmung und die Synonymie der gehäusetragenden Rhizopoden, wobei mehrere neue Arten beschrieben werden.

II.

В. К. Денемаркъ.

Вліяніе дистиллированной воды на функціи нерва.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи Императорскаго Спб. Общества Естествоиспытателей 26 февраля 1904 г.).

Изученіе основныхъ функцій нерва — раздражимости и проводимости — представляетъ для физіологіи нервной системы огромный интересъ, такъ какъ безъ знанія функцій нервнаго ствола, не можетъ быть вполнѣ понятна дѣятельность и другихъ частей нервной системы: периферическихъ окончаній и нервныхъ центровъ. Поэтому въ физіологической литературѣ появляется почти безпрерывно цѣлый рядъ работъ, изучающихъ этотъ предметъ съ той или другой стороны. Въ физіологической лабораторіи Спб. Университета, гдѣ и я производилъ свои опыты, проф. Н. Е. Введенскій и другія лица, кромѣ меня занимающіяся подъ его руководствомъ данной отраслью нервной физіологіи, особенно подробно изучили отношеніе вышеуказанныхъ функцій къ наркотикамъ и различнымъ раздражителямъ. Я не стану касаться подробностей этихъ изслѣдованій, результаты которыхъ большей частью опубликованы [1]), скажу лишь, что въ главныхъ чертахъ всѣ они сводятся къ установленію факта, что нервъ подъ вліяніемъ не только наркоза, въ собственномъ смыслѣ, но и подъ вліяніемъ растворовъ самыхъ разнообразныхъ солей и физическихъ агентовъ,

---

[1]) Н. Е. Введенскій. Возбужденіе, торможеніе и наркозъ. 1901. То же въ подробной формѣ въ Pflüger's Archiv. f. d. ges. Physiologie, B. 100, 1—144.

впадаетъ въ состояніе, совершенно сходное съ наркозомъ, почему проф. Введенскимъ было дано такому состоянію нерва болѣе общее обозначеніе «парабіозъ».

Впадая въ это состояніе, нервъ всегда проходитъ, какъ доказано этими изслѣдованіями, черезъ характерныя стадіи измѣненій проводимости, получившія названія провизорной и парадоксальной. Въ провизорной стадіи тетаническое раздраженіе, приложенное къ нормальной, неизмѣненной точкѣ нерва, вызываетъ въ мышцѣ, по прохожденіи возбужденія черезъ наркотизируемую часть нерва, эффектъ одинаковой силы, будетъ ли это раздраженіе максимальное или очень умѣренное. Въ парадоксальной стадіи проводимость оказывается измѣненной еще болѣе страннымъ образомъ; возбужденія максимальныя, послѣ прохожденія ихъ черезъ измѣненную часть нерва, или не вызываютъ никакого сокращенія, или вызываютъ только слабыя, начальныя сокращенія, умѣренныя же раздраженія, напротивъ даютъ значительныя тетаническія сокращенія. Только послѣ этого проводимость исчезаетъ въ нервѣ совсѣмъ, т. е. для возбужденій всякой силы. Между тѣмъ, какъ проводимость впадающаго въ парабіозъ участка испытываетъ эти послѣдовательныя измѣненія, прямая раздражительность его по отношенію къ индукціонному току понижается постепенно, пока не исчезнетъ совсѣмъ.

При всѣхъ этихъ изслѣдованіяхъ, однако, пользовались до сихъ поръ лишь положительными воздѣйствіями на нервъ. Таковы: изъ физическихъ раздражителей: фарадизація, постоянный токъ, высокая температура, механическое давленіе; изъ химическихъ агентовъ, кромѣ наркотизирующихъ въ собственномъ смыслѣ веществъ, было изслѣдовано дѣйствіе кислотъ, щелочей, солей тяжелыхъ и легкихъ металловъ. Поэтому интересно было изслѣдовать въ томъ же отношеніи и дистиллированную воду, которая, извлекая изъ нерва минеральныя составныя части, является по сравненію съ перечисленными выше вліяніями, такъ сказать, отрицательнымъ агентомъ.

Что нервъ подъ вліяніемъ дистиллированной воды набухаетъ и утрачиваетъ постепенно свои функціональныя свойства, это извѣстно уже давно. Болѣе систематическія изслѣдованія

по этому вопросу были произведены Kölliker'омъ въ 1856 году. Онъ установилъ, при этомъ, что нервъ, утратившій функціональныя свойства подъ вліяніемъ дистиллированной воды, можетъ снова возстановить ихъ, если его подвергнуть на нѣкоторое время дѣйствію солей: поваренной, глауберовой или фосфорно-натровой. Какъ извѣстно, имъ же предложено было для сохраненія физіологическихъ свойствъ вырѣзаннаго нерва смачиваніе его такъ наз. физіологическимъ растворомъ поваренной соли.

Тотъ же вопросъ и съ тѣмъ же общимъ результатомъ трактовалъ въ своей диссертаціи Биркеръ.

Затѣмъ довольно детальныя опыты были произведены и Renke. Онъ также наблюдалъ утрату функціональныхъ свойствъ нерва при его набуханіи въ водѣ. Какъ и Биркеръ, онъ опредѣлилъ, при какомъ увеличеніи содержанія воды въ нервѣ наступаетъ потеря его раздражительности (85—89%, между тѣмъ, какъ въ нормальномъ нервѣ около 65,3%). По его опытамъ умиранію нерва предшествуетъ повышеніе раздражительности. Когда онъ дѣйствовалъ на нервъ солями хлористаго или азотнокислаго калія, то при извѣстной степени набуханія раздражительности ему удавалось возстановить снова функціи нерва, промывая его растворомъ поваренной соли 0,7%.

Въ послѣднее время, когда мною уже были произведены первыя изслѣдованія и результаты ихъ были сообщены на IX съѣздѣ русскихъ врачей 9 января 1904 г., появилась работа Härtl'я [1]) (изъ Берлинскаго физіологическаго Института), который, изслѣдуя подробно вліяніе воды и анизотоническихъ растворовъ поваренной соли на мышцу, произвелъ также опыты и съ дѣйствіемъ ихъ на нервъ. Онъ подтверждаетъ результаты Kölliker'a. Въ его опытахъ выпрепарованный нервъ по всей длинѣ помѣщается въ часовое стекло съ дистиллированной водой. Функціональныя свойства нерва, при этомъ, падаютъ гораздо медленнѣе, чѣмъ кураризованной мышцы. «Es vergingen durchschnittlich 4 Stunden, ehe Reizung

[1]) Arch. f. Anatomie und Physiologie. Physiol. Abth. S. 65—93.

des Nerven von keiner Stelle seiner Länge aus mehr Zuckungen auslöste». Для возстановленія функцій нерва онъ помѣщалъ его сначала въ 2% растворъ поваренной соли, а потомъ въ 0,5%.

Чтобы наблюдать возстановленіе проводимости въ нервѣ, онъ въ другой серіи опытовъ погружалъ въ дистиллированную воду только среднюю часть нерва, между тѣмъ какъ верхняя неизмѣненная часть нерва подвергалась дѣйствію пробныхъ электрическихъ раздраженій. Относительно сравнительнаго дѣйствія дистиллированной воды на непосредственную раздражительность измѣненнаго участка и на раздражительность непрямую, т. е. на проведеніе возбужденій, приходящихъ изъ неизмѣненныхъ точекъ нерва, онъ приходитъ къ заключенію, совершенно сходному съ тѣми, которыя были раньше получены Gruenhagen'омъ, Ефрономъ и Піотровскимъ подъ вліяніемъ наркотиковъ. О моихъ несогласіяхъ съ нимъ въ этомъ отношеніи я буду говорить дальше. Замѣчательно здѣсь, между прочимъ, то, что онъ совершенно не упоминаетъ объ изслѣдованіяхъ Введенскаго по наркозу нерва, хотя цитируетъ позднѣйшаго автора, именно Fröhlich'a, работа котораго была вызвана непосредственно этими изслѣдованіями. Это представляетъ во всякомъ случаѣ оригинальную форму отношенія къ цитируемой литературѣ.

Какъ можно видѣть изъ сказаннаго мною въ предисловіи первой задачей моихъ опытовъ было изслѣдовать, не представляетъ ли нервъ подъ вліяніемъ дистиллированной воды тѣхъ характерныхъ измѣненій, которыя наблюдаются при дѣйствіи на него положительныхъ раздражителей? Оказалось, что между послѣдними и водой существуетъ полная аналогія.

Постановка моихъ опытовъ очень проста. У Rana temporaria отпрепаровывался N. ischiadicus вмѣстѣ съ plexus lumbalis вплоть до позвоночника; онъ оставался въ связи съ лапкой, которая служила показателемъ нерва. Къ послѣднему прикладывались двѣ пары платиновыхъ электродовъ *A* и *B*. Верхняя изъ нихъ, *A*, была приложена къ нерву возможно высоко и предназна-

лась для изслѣдованія измѣненій проводимости нерва, тогда какъ нижняя пара, *B*, служила для изученія состоянія раздражительности той части нерва, которая была измѣнена дѣйствіемъ дистиллированной воды. Разстояніе между двумя электродами верхней пары было 2 млм., а нижней—5 млм. Раздражителемъ служилъ прерывистый индукціонный токъ сапнаго индукціоннаго аппарата. При посредствѣ тѣхъ и другихъ электродовъ раздраженіе производилось поочередно, индукціонными токами одного и другого направленія (невыравненные индукціонные удары; направленіе ихъ, показываемое въ протоколахъ, относится къ индукціоннымъ токамъ размыканія).

Опытъ начинался съ того, что опредѣлялись начальные пороги раздраженія черезъ электроды *A* и *B*. Когда они оказывались болѣе или менѣе постоянными, нижняя пара электродовъ *B* въ большинствѣ опытовъ удалялась, а участокъ нерва, прилегавшій къ нимъ, протяженіемъ около 15 млм., погружался въ фарфоровую чашечку съ дистиллированной водой.

Въ такихъ опытахъ за время дѣйствія дистиллированной воды производились отъ времени до времени раздраженія нерва только черезъ верхніе электроды *A*, т. е. изслѣдовались только послѣдовательныя измѣненія приводимости въ участкѣ нерва, подвергающемся дѣйствію дистиллированной воды. Слѣдуетъ замѣтить, что разстояніе между верхней границей участка, подвергающагося дѣйствію воды и верхними электродами было не меньше 20 млм. Оказывается, что, почти тотчасъ вслѣдъ за погруженіемъ нерва въ воду, начинаетъ развиваться слабое повышеніе раздражительности въ точкѣ *A*, т. е. порогъ раздраженія послѣдовательно переходитъ къ все болѣе слабымъ токамъ. Толковать ли это явленіе, какъ результатъ измѣненій раздражительности верхней точки нерва *A*, или какъ результатъ повышенія проводимости въ точкахъ нерва, начинающихъ подвергаться дѣйствію дистиллированной воды, вопросъ этотъ я оставляю открытымъ. Насколько велики эти измѣненія видно изъ прилагаемыхъ протоколовъ.

Позднѣе, т. е. при дальнѣйшемъ дѣйствіи дистиллированной воды, порогъ раздраженія *A* снова начинаетъ повышаться вплоть до появленія полной непроводимости. Это обыкновенно

наступаетъ черезъ часъ послѣ погруженія указаннаго участка въ дистиллированную воду. Въ это время нервъ оказывается уже сильно набухшимъ въ мѣстѣ обработки его водой. Прежде чѣмъ обнаружится появленіе непроводимости, легко доказать, что проводимость нерва проходитъ черезъ провизорную и парадоксальную стадію въ той типичной формѣ, какъ онѣ наблюдаются при развитіи парабіоза всякаго происхожденія. Добавлю только къ этому, что парадоксальная стадія, наиболѣе типичная изъ нихъ, длится обыкновенно 3—5 минутъ и здѣсь, какъ и всегда, она появляется непосредственно передъ полной потерей нервомъ своей проводимости. Приведенные ниже протоколы I и II даютъ примѣры описаннаго сейчасъ хода явленій.

Чтобы доказать, что нервъ, утрачивая свою проводимость подъ вліяніемъ дистиллированной воды, впадаетъ дѣйствительно въ состояніе парабіоза, необходимо было предпринять опыты съ возстановленіемъ его функціональныхъ свойствъ. Если онъ возстановляетъ таковыя, то онъ долженъ снова проходить черезъ тѣ же стадіи измѣненія, но въ обратномъ порядкѣ; притомъ мы имѣемъ возможность, вынувъ нервъ изъ дистиллированной воды, изслѣдовать и состояніе его раздражительности въ измѣненномъ участкѣ.

Для этой цѣли участокъ нерва, измѣненный дѣйствіемъ дистиллированной воды, вынимался изъ заключающей послѣднюю фарфоровой чашечки; къ срединѣ его прикладывалась снова пара платиновыхъ электродовъ *B*, и нервъ, оставаясь по прежнему изолированнымъ воздухомъ во влажной камерѣ, подвергался опять пробнымъ раздраженіямъ, какъ черезъ электродъ *A*, такъ и черезъ электродъ *B*.

Опыты показываютъ, что въ то время, какъ проводимость нерва уже совершенно отсутствуетъ, раздраженіе черезъ электроды *B* открываетъ здѣсь существованіе нѣкоторой степени раздражительности. Какъ и слѣдуетъ ожидать, нервъ въ этомъ участкѣ болѣе раздражителенъ для токовъ нисходящаго направленія, чѣмъ для восходящаго.

Конечно, если не принимать мѣръ къ возстановленію функціональныхъ свойствъ нерва, то раздражительность здѣсь

будетъ падать еще болѣе, пока не исчезнетъ совсѣмъ, какъ это видно изъ прилагаемаго протокола I.

ПРОТОКОЛЪ I.

Опытъ № 61. 18/VI 1904.

Часы.	A		B		ПРИМѢЧАНІЯ.
	Восх.	Нисх.	Восх.	Нисх.	
ч. м.					
11 49	26	27	23,5	24	Первоначальные пороги раздражит.
11 50	—	—	—	—	Участокъ нерва положенъ въ воду.
11 55	27,5	29	—	—	Быстрое пониженіе пороговъ.
12 00	28	29,5			
12 05	28	29,5			
12 25	28	29,5			
12 40	26	28,5	—	—	Провизорная стадія.
12 45	25,5	27,5	—	—	Парадоксальная стадія.
1 55	25,5	27,5	—	—	Optimum восх. 24, нисх. 25,5.
1 01	никакого эффекта.				
1 02	—	—	—	—	Вынутъ нервъ изъ воды.
1 04	—	—	15,5	16,5	
1 04	—	—	15,5	16,5	
1 09	—	—	11,5	16,5	
1 18	—	—	11,5	15	
1 20	—	—	10,5	11,5	
1 40	—	—	—	—	Исчезла и раздражительность.
. . .					. . . . .
2 00	—	—	—	—	Возстановленія нѣтъ.

Если же смазать набухшій участокъ нерва физіологическимъ растворомъ поваренной соли, то порогъ раздраженія *B*. начинаетъ постепенно понижаться на шкалѣ индукціоннаго аппарата.

ПРОТОКОЛЪ II.

Возстановленіе обработаннаго водой участка нерва физіологич. растворомъ повар. соли.

Опытъ № 4. 4/XII 1903.

Часы.	A		B		ПРИМѢЧАНІЯ.
	Восх.	Нисх.	Восх.	Нисх.	
ч. м.					
7 45	36,5	39	31,5	31,5	Начальные пороги раздражит.
7 55	—			—	Нервъ погруженъ въ воду.
8 00	42,5	44,5			
8 45	41	44			
8 47	37	42			Парадоксальная стадія.
8 50	35	35,5	—	—	
8 52	никак	ого эф	фекта.	—	Парабіозъ.
8 54	пром	ыть ф	изіол.	раств.	Набухшій участокъ вымываемъ [illegible]
8 55	—	—	29,5	31.5	
9 00	—	—	30	32	
9 10	—	—	30	32,5	
9 15	—	—	30	32,5	
9 30	—	—	31	33	
9 35	—		31,5	33,5	
9 40	32	33,5	32	33,5	Парадоксальная стадія.
9 47	32,5	33,5	33,5	34,5	Орѳіш. для восх. 29, нисх. 32,5.
9 55	33	34,5	33,5	35	Провизорная стадія.
10 00	33	35	33,5	35	
10 10	33.5	36	35.5	35,5	
10 25	33,5	37.5	36	36	
10 40	35	38,5	36,5	37	Полное возстановленіе.

Первые признаки проведенія возбужденія изъ *A* появляется, когда раздражительность участка *B* успѣла уже возстановиться въ довольно значительной степени. Возстановляющаяся проводимость проходитъ сначала парадоксальную стадію, т. е. лучше проводятся къ мышцѣ болѣе слабыя возбужденія, чѣмъ сильныя. Затѣмъ слѣдуетъ провизорная стадія и наконецъ, проводимость получаетъ свой нормальный характеръ. Когда проводимость возстановилась въ замѣтной степени, раздражимость участка *B* становится замѣтно выше нормальной. Примѣромъ этого можетъ служить протоколъ II.

Существованіе парадоксальной стадіи наблюдается при возстановленіи нерва гораздо дольше, чѣмъ при его набуханіи. Продолжительность этой стадіи зависитъ вообще отъ того, какъ долго нервъ оставался не смазанъ физіологическимъ растворомъ поваренной соли по извлеченіи его изъ дистиллированной воды. Приведу цифровыя данныя изъ моихъ протоколовъ.

Промежутокъ времени между потерей нервомъ проводимости и смазываніемъ его физіологическимъ растворомъ.	Скорость появленія проводимости послѣ этого смазыванія.	Продолжительность парадоксальной стадіи.
2 мин.	35 м.—48 м.	12 мин.
5 „	1 ч. 02 м.—1 ч. 12 м.	23 „
10 „	1 ч. 35 м.—1 ч. 54 м.	болѣе часа.
25 „	3 ч. 18 м.	

Какъ сказано, большинство моихъ опытовъ производилось въ описанной сейчасъ формѣ, однако, чтобы прослѣдить измѣненія раздражительности въ участкѣ нерва, подвергающемся дѣйствію воды не только во время возстановленія, но и за время прогрессирующаго ея воздѣйствія, я ставилъ еще опыты по слѣдующей формѣ. Предварительно опредѣлялась раздражительность нерва въ участкѣ *B*, когда здѣсь нервъ былъ изолированъ воздухомъ. Затѣмъ, извѣстный уже участокъ нерва погружался въ воду вмѣстѣ съ прилегающей къ нему парой платиновыхъ электродовъ и электрическое раздраженіе приклады-

ПРОТОКОЛЪ III.

Опытъ № 110. 3/II 1905.

Часы.		A		B		ПРИМѢЧАНІЯ.
		Вх.	Их.	Вх.	Их.	
ч.	м.					
12	20	33,5	35	33	34,5	Начальные пороги.
12	22	—	—	—	—	Участокъ B вмѣстѣ съ электродами погруженъ въ кюветку съ водой.
12	23	34	36	25	25,5	
12	27	35	37,5	24	24,5	
12	31	37,5	39,5	23,5	24	
12	45	36	38	24	24,5	
12	55	37	38,5	23,5	24	
1	15	37,5	40	23,5	24	
1	23	37,5	40	23,5	23,5	
1	30	37,5	39,5	22	22,5	Провизорная стадія
1	32	37	39	20,5	21,5	Парадоксальная стадія.
1	38	35	37	17,5	20	
1	40		—	12,5	19,5	Парабіозъ.
1	43	нервъ	вынутъ	изъ	воды.	
1	45	—	—	11,5	13,5	
1	47	нервъ	смоч.	физіол	раств.	
1	50	—	—	13,5	18	
1	56	—	—	15,5	21,5	
2	05	—	—	17,5	28	
2	15	—	—	22	32	
2	22	31,5	35,5	36	36	Парадоксальная стадія.
2	25	31,5	35,5	36,5	36	
3	00	36	38,5	39	39,5	
3	03	—	—	—	—	Участокъ B снова погруженъ въ воду вмѣстѣ съ электрод.
3	05	33	37	26	28	

Мин.		A		B		ПРИМѢЧАНІЯ.
		Вх.	Нх.	Вх.	Нх.	
[illegible]	[illegible]					
[illegible]	15	34	37,5	25,5	27,5	
[illegible]	05	34,5	37,5	25,5	27,5	
[illegible]	30	35,5	38	25,5	27	
[illegible]	35	30	32	24,5	25,5	Парадоксальная стадія.
[illegible]	38	27	28	24	25,5	
[illegible]	40	—	—	22	24,5	Парабіозъ.
[illegible]	41	—	—	—	—	Нервъ вынутъ изъ воды, смазанъ физіол. раств.
[illegible]	45	—	—	29	32	
[illegible]	48	—	—	32	34	
[illegible]	55	—	—	34	37,5	
[illegible]	58	—	—	35	38	
[illegible]	00	—	—	36,5	39,5	
[illegible]	07	28	26,5	37,5	39,5	Парадоксальная стадія.

[illegible]ность далѣе къ этому участку въ указанныхъ сейчасъ условіяхъ. Понятно, что, послѣ погруженія участка нерва съ прилегающими къ нему электродами, порогъ раздраженія оказывается тотчасъ лежащимъ гораздо выше по сравненію съ тѣмъ, что наблюдалось при раздраженіи его въ воздухѣ. Тѣмъ не менѣе очень легко слѣдить, какъ прогрессируетъ здѣсь паденіе раздражительности при послѣдовательно развивающомся дѣйствіи дистиллированной воды. Примѣръ чего и дается въ слѣдующемъ протоколѣ III. Когда проводимость возбужденій изъ ткани *A* исчезла совсѣмъ, нервъ освобождался отъ кюветки съ водой и послѣдующія раздраженія участка *B* производились опять въ воздухѣ, чтобы можно было въ концѣ опыта сличить степень раздражительности нерва здѣсь съ тою, какую онъ имѣлъ предъ началомъ опыта.

Приведенный протоколъ не требуетъ дальнѣйшихъ поясненій. Какъ и слѣдовало ожидать, прогрессирующее паденіе раздражительности въ *B* представляетъ совершенно тотъ же ходъ

во всѣхъ деталяхъ (включая сюда значеніе направленія раздражающихъ токовъ на эффектъ раздраженія), что мы наблюдали и при возстановленіи нерва, только порядокъ явленій обратный съ этимъ послѣднимъ. Поэтому я и не находилъ нужнымъ производить много опытовъ въ этой формѣ, считая первую постановку опытовъ совершенно разрѣшающей вопросъ объ измѣненіи раздражительности нерва въ участкѣ, измѣненномъ водой.

При этомъ я долженъ замѣтить, что я совершенно расхожусь съ Härtl'емъ въ отношеніи сравненія исчезанія проводимости и раздражительности нерва. Въ моихъ опытахъ въ тотъ моментъ, когда проводимость нерва для возбужденій, выходящихъ изъ верхней точки *A*, прекращается уже совсѣмъ, нервъ въ участкѣ *B* сохраняетъ еще извѣстную степень раздражительности и, понятно, бо́льшую для токовъ нисходящаго направленія. Между тѣмъ Härtl вслѣдъ за Grünhagen'омъ и Піотровскимъ находитъ, что въ то время, какъ извѣстныя вліянія «eine weitgehende Schädigung, sogar völlige Vernichtung der Anspruchsfähigkeit für directe electrische Reize erzeugt und das Leitungsvermögen gleichzeitig nicht oder doch vergleichsweise viel schwächer beeinträchtigt». Я могу вмѣстѣ съ Введенскимъ и другими утверждать, что никогда «völlige (!) Vernichtung» не наблюдается, если еще проводимость нерва удерживаетъ нѣкоторое значеніе.

Противнаго рода утвержденія исходятъ или изъ недостаточныхъ наблюденій или изъ пользованія очень слабыми индукціонными аппаратами. Какъ можно видѣть изъ моихъ протоколовъ, нервъ въ измѣненномъ участкѣ представляетъ очень характерныя, послѣдовательныя измѣненія своей раздражительности въ участкѣ *B* (прогрессирующія при развитіи парабіоза и регрессирующія при возстановленіи) въ то время, когда онъ уже или еще возбужденій изъ верхнихъ нормальныхъ точекъ нерва совсѣмъ не проводитъ, а характеръ послѣдовательныхъ измѣненій раздражительности за это время говоритъ самъ по себѣ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло дѣйствительно съ измѣненіемъ раздражительности этого участка, а не съ какимъ-либо случайнымъ вѣтвленіемъ токовъ въ нервѣ. И удивительно,

на Hartl, на основаніи этого ложнаго утвержденія и въ настоящее время, какъ это сдѣлалъ впервые Grünhagen, высказывается за независимость другъ отъ друга двухъ основныхъ функцій нерва. Несостоятельность этого взгляда и до появленія его работы уже достаточно установлена.

Итакъ ясно, что физіологическій растворъ можетъ возвратить нерву, измѣненному дистиллированной водой, всѣ его физіологическія свойства и, притомъ, въ такомъ порядкѣ послѣдовательности до мельчайшихъ частностей, какъ это наблюдается и при другихъ вліяніяхъ, ведущихъ къ парабіотическому измѣненію нерва.

Теперь слѣдуетъ выяснить, какія именно причины обусловливаютъ возвращеніе нерву его функціональныхъ свойствъ послѣ смачиванія его физіологическимъ растворомъ поваренной соли: во-1-хъ, физіологическій растворъ можетъ дѣйствовать на разбухшій нервъ, какъ жидкость только возвращающая послѣдній къ его нормальному объему; во-2-хъ, онъ можетъ своимъ химическимъ составомъ, замѣняя въ нервѣ тѣ минеральныя составныя части, которыя были извлечены изъ него дистиллированной водой. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ отношеніи были произведены опыты. Сперва я пробовалъ устранять набуханіе нерва не физіологическимъ растворомъ, а другимъ способомъ, напр., высушивая набухшій участокъ сухой фильтрованной бумагой или гигроскопической ватой; но въ этомъ случаѣ не получалось возстановленія не только проводимости, но и раздражимости, хотя нервъ и принималъ снова первоначальный объемъ. Такъ что картина получалась совершенно сходная съ протоколомъ I, гдѣ нервъ былъ предоставленъ самъ себѣ. Примѣромъ этого служитъ протоколъ IV.

Съ другой стороны, я пробовалъ возстановлять разбухшій участокъ нерва натронными солями не только хлористоводородной, но и другихъ минеральныхъ кислотъ. Какъ извѣстно, такіе опыты были произведены Kölliker'омъ. Онъ возстановлялъ набухшій нервъ 3% растворомъ не только хлористаго, но и азотнокислаго и фосфорнокислаго натра. Въ его опытахъ послѣ помѣщенія набухшаго нерва въ растворы солей реакціи

нерва востановлялись не меньше, какъ черезъ 22 мин., а иногда лишь черезъ часъ.

ПРОТОКОЛЪ IV.

Высушиваніе разбухшаго нерва фильтрованной бумагой.

Опытъ № 30. 4/I 1904.

Часы.		А		В		ПРИМѢЧАНІЯ.
		Вх.	Нх.	Вх.	Нх.	
9	8.					
12	20	32	38	29,5	31,5	Начальные пороги раздраженія.
12	25	—	—	—	—	Нервъ погруженъ въ воду.
1	10	31	37,5	—	—	Парадоксальная стадія.
1	15	никак	ого эф	фекта	—	Парабіозъ.
1	18	—	—	—		Нервъ вынутъ изъ воды.
1	29	—	—	12,5	14,5	Высушиваніе разбухшаго участка фильтр. бумагой.
1	37	—	—	10,5	13	
1	42		—	—	10,5	
2	25	—	—	—	—	

Я предпочиталъ употреблять для возстановленія функціи набухшаго нерва эквивалентные физіологическому раствору растворы солей: $NaNO_3$, Na_2SO_4, $NaHCO_3$ и Na_2HPO_4. Мнѣ казалось достаточнымъ смазывать такими растворами набухшій участокъ нерва, помѣщенный на раздражающихъ электродахъ. Въ самомъ дѣлѣ, при этихъ условіяхъ мы можемъ прослѣдить детально шагъ за шагомъ не только ходъ возстановленія проводимости нерва, но и послѣдовательныя стадіи возстановленія непосредственной его раздражительности въ участкѣ, подвергшемся дѣйствію дистиллированной воды. Ходъ такихъ опытовъ оказался дѣйствительно совершенно соотвѣтствующимъ ожиданіямъ. Послѣдовательныя стадіи возстановленія представляютъ картину совершенно сходную съ тѣмъ, которую проф. Введенскій и другіе авторы, работавшіе въ его лабораторіи,

наблюдали при возстановленіи нерва отъ парабіоза, вызваннаго какимъ бы то ни было способомъ. Я приношу лишь одинъ примѣръ этого рода, именно, возстановленіе посредствомъ азотнокислаго натра.

ПРОТОКОЛЪ V.

Опытъ № 11. 27/XII 1903.

Время.	А		В		ПРИМѢЧАНІЕ.
	Пх.	Пн.	Вх.	Вн.	
1 h.					
2 m.	34,5	36,5	32	31	Начальные пороги.
11 m.	35	38,5	—	—	Нервъ погруженъ въ воду.
12 m.	36,5	38,5	—	—	
1 h.	36,5	38,5	—	—	
1 h. 10 m.	36,5	38	—	—	
1 h. 45 m.	36,5	38	—	—	
1 h. 50 m.	36,5	38	—	—	Провизорная стадія.
1 h. 55 m.	36,5	38	—	—	
2 h. 20 m.	36,5	37,5	—		Парадоксальная стадія Optim восх. 28 нисх. 36.
2 h. 50 m.	36,5	36	—	—	
3 h. 40 m.	Признаковъ эффекта			—	Парабіозъ.
3 h. 50 m.	—	—	—	—	Нервъ промытъ $NaNO_3$—0,87% р.
4 h. 10 m.	—	—	16	26	
4 h. 14 m.	36	37	25,5	27,5	Парадоксальная стадія.
4 h. 15 m.	35,5	37	27,5	27,5	
4 h. 37 m.	35	38	27,5	28	Провизорная стадія.
4 h. 55 m.	36	38	26,5	26	
5 h. 10 m.	36	38,5	27	26	
5 h. 50 m.	36,5	44,5	36	34	Полное возстановленіе.

Какъ видно смазываніе нерва растворомъ 0,87% $NaNO_3$ дало типичную картину возстановленія раздражительности въ измѣненномъ участкѣ. Сначала нервъ обнаруживаетъ здѣсь

гораздо меньшую раздражительность для восходящихъ индукціонныхъ токовъ, чѣмъ для нисходящихъ, потомъ эта разница въ отношеніи къ токамъ того и другого направленія постепенно выравнивается и съ этой фазой совпадаютъ первые признаки возстановленія проводимости нерва въ видѣ парадоксальной стадіи. Позднѣе, нервъ становится, наоборотъ, въ бывшемъ парабіотическомъ участкѣ болѣе раздражителенъ къ токамъ восходящаго направленія, что также входитъ въ обычную характеристику возстановленія отъ парабіоза. Проводимость тогда оказывается возвратившейся къ своей нормѣ.

Понятно, что время, требуемое нервомъ для возстановленія своихъ функціональныхъ свойствъ послѣ простого или повторнаго смазыванія названными растворами, сильно варьируетъ въ зависимости отъ того, сколько времени протекаетъ между развитіемъ въ немъ полнаго парабіоза и началомъ приложенія къ нему этихъ растворовъ. Такъ, напр., въ приведенномъ сейчасъ случаѣ, когда нервъ почти тотчасъ послѣ полной утраты проводимости былъ смазанъ растворомъ азотнокислаго натра, первые признаки возстановленія въ немъ проводимости обнаружились уже черезъ 3 минуты.

Я примѣнялъ также для возстановленія, какъ и Kölliker болѣе крѣпкіе растворы солей (2—5%). Возстановленіе, конечно, совершается подъ вліяніемъ смазыванія и этими растворами, но разница здѣсь та, что начавшая возстановляться раздражительность участка B, потомъ опять падаетъ, это не можетъ быть толкуемо иначе, какъ такимъ образомъ, что гипертоническіе растворы, при своемъ дальнѣйшемъ дѣйствіи, сами въ свою очередь вызываютъ въ нервѣ парабіотическое измѣненіе. Это объясненіе дѣйствительно и подтверждается тѣмъ, что, если промыть участокъ B физіологическимъ растворомъ, то происходитъ опять постепенное возвращеніе нерва къ нормѣ. Примѣромъ описаннаго служитъ протоколъ VI.

Въ томъ же направленіи я изслѣдовалъ возстановляющее дѣйствіе на набухшій нервъ и Na_2CO_3. Но эта соль будучи взята въ растворахъ различныхъ концентрацій не возвращаетъ нерву его функцій. Картина, наблюдаемая послѣ смазыванія ею набухшаго участка имѣетъ скорѣе сходство съ тою, кото-

[illegible] наблюдается послѣ простого обсушиванія нерва (прот. IV), т. е. нервъ въ участкѣ В представляетъ дальнѣйшее прогрессивное паденіе и оставшійся у него раздражительности. Результаты этихъ опытовъ приводятъ меня вообще къ такому заключенію: всѣ перечисленныя натронныя соли производятъ

ПРОТОКОЛЪ VI.

Ходъ возстановленія функцій нерва, разбухшаго въ водѣ, посредствомъ гипертоническаго раствора поваренной соли.

Опытъ № 47. 8/VI 1904.

[illegible]	А		В		ПРИМѢЧАНІЯ.
	Вх.	Нх.	Вх.	Нх.	
[illegible]					
[illegible]	22	24.5	21	21	Начальные пороги раздраж.
[illegible]	—	—	—	—	Нервъ положенъ въ воду.
[illegible]	22,5	25	—	—	Парадоксальная стадія.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	Парабіозъ.
[illegible]	—	—	—	—	Нервъ смазанъ 2% раств. NaCl.
[illegible]	[illegible]	—	12	16	
[illegible]	22,5	20,5	29	27	Парадоксальная стадія.
[illegible]	22,5	26,5	22,5	22,5	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	16,5	17,5	Химическій парабіозъ.
[illegible]	[illegible]	—	—	—	Промытъ физіолог. растворомъ.
[illegible]	—	—	17	21	
[illegible]	21	24	18,5	20,5	Парадокс. стадія возстановленія.
[illegible]	21.5	24	21	21,5	Полное возстановленіе.

[illegible]остановляющее дѣйствіе на нервъ только при средней реакціи или, по крайней мѣрѣ, при слабо щелочной, такъ: $NaHCO_3$, имѣющій слабо щелочную реакцію еще возстановляетъ нервъ, между тѣмъ какъ Na_2CO_3 этого не производитъ ни въ какихъ концентраціяхъ.

Изслѣдовавъ возстановляющее дѣйствіе на нервъ, измѣненный вліяніемъ дистиллированной воды, натроныхъ солей съ разными кислотными радикалами, я поставилъ опыты обратнаго рода, именно, прослѣдилъ значеніе для возстановленія другой составной части поваренной соли: хлора, въ соединеніи его съ другими основаніями: щелочныхъ и щелочноземельныхъ металловъ. Содержаніе основаній въ этихъ растворахъ было эквивалентно содержанію натра въ поваренной соли. Впрочемъ мною были испробованы изслѣдуемыя соли также и въ другихъ концентраціяхъ, т. е. болѣе крѣпкихъ или слабыхъ. Такимъ образомъ мною были испробованы слѣдующія соли:

NH_4Cl — нашатырь.
KCl — хлорист. калій.
$Li\ Cl$ — хлор. литій.
$Ca\ Cl_2$ — хлорист. кальцій.
$Mg\ Cl_2$ — хлорист. магній.

Однако всѣ перечисленныя соли, несмотря на большое количество посвященныхъ имъ опытовъ и примѣненіе разнообразныхъ концентрацій, оказались неспособными возстановлять функціональныя свойства нерва, измѣненнаго дѣйствіемъ воды; относящіеся сюда протоколы, будучи сходны съ прот. I и IV, не представляютъ никакихъ особыхъ варіацій, за исключеніемъ опытовъ съ хлористыми литіемъ и кальціемъ, на дѣйствіи которыхъ я долженъ остановиться нѣсколько подробнѣе.

Дѣло въ томъ, что хлориды двухъ послѣднихъ основаній, взятые въ растворахъ не только эквивалентныхъ физіологическому раствору, но и въ болѣе крѣпкихъ и слабыхъ, при смазываніи разбухшаго въ водѣ нерва сначала даютъ, какъ и другія сейчасъ перечисленныя вещества, картину прогрессиннаго паденія раздражительности, но при повторныхъ смазываніяхъ ими нерва удается получить нѣкоторое возстановленіе послѣдней. При этомъ, возстановленіе раздражительности иногда настолько значительно, что появляется надежда получить возстановленіе и проводимости. Несмотря на большія усиліи въ этомъ направленіи мнѣ не удавалось никогда вернуть нерву всѣ его нормальныя свойства; раздражительность въ В.

возстановившись до извѣстной степени, потомъ опять начинаетъ падать. Примѣръ чего дается въ слѣдующемъ протоколѣ.

ПРОТОКОЛЪ VII.

Попытка возстановить разбухшій въ водѣ нервъ хлористымъ литіемъ.

Опытъ № 40. 16/I 1904.

Часы.	A		B		ПРИМѢЧАНІЯ.
	Вх.	Нх.	Вх.	Нх.	
9 м.					
11 15	34	38	28,5	32	Начальные пороги раздраж.
11 20	—	—	—	—	Нервъ положенъ въ воду.
1 15	низк	ого эф	фекта.	—	Парабіозъ.
4 10	—	—	—	—	Нервъ промытъ LiCl 0,43%.
4 18	—	—	17	25	Прогрессирующее паденіе раздражительности.
4 20	—	—	16,5	23,5	
4 40	повто	рное	смазы	ваніе.	
5 15	—	—	16	20	
5 45	—	—	16	22	Повышеніе раздражительности.
5 55	—	—	16,5	23	
6 30	—	—	19	27,5	
7 05	—	—	20	30,5	
8 00	—	—	22	34	
8 25	—	—	21,5	32,5	Новое паденіе раздражительности.
9 30	—	—	20,5	30,5	
10 25	—	—	19	28,5	

Что въ этихъ опытахъ возстановляющаяся одно время раздражительность переходитъ снова въ ея паденіе, что это явленіе—не имѣетъ по существу дѣла сходства съ тѣмъ явленіемъ, которое мы наблюдали при приложеніи къ нерву гипертоническихъ среднихъ солей натрія (прот. VI), это явствуетъ изъ слѣдующаго соображенія. Если бы здѣсь дѣло шло объ истин-

номъ возстановленіи нерва, то мы могли бы хоть на короткое время уловить возстановленіе и проводимости, но этого никогда не наблюдается. Въ томъ же смыслѣ говоритъ и тотъ фактъ, что измѣненный дѣйствіемъ воды участокъ *B* все время остается въ рѣзкой формѣ менѣе раздражительнымъ къ токамъ восходящаго направленія.

Мнѣ кажется, наблюдающееся въ этихъ условіяхъ временное повышеніе раздражительности слѣдуетъ объяснять скорѣе такимъ образомъ: будучи приложены къ измѣненному нерву, названныя вещества дѣйствуютъ скорѣе сами, какъ раздражители и этимъ путемъ вызываютъ временное повышеніе остатка еще существующей въ нервѣ раздражительности. Мнѣ лично сообщено проф. Н. Е. Введенскимъ, что онъ наблюдалъ на нервѣ аналогичное съ этимъ явленіе, когда нервъ, измѣненный въ его опытахъ дѣйствіемъ какого-либо яда, смазывалъ, потомъ растворомъ другого яда. И тутъ тоже иногда наблюдалось какъ бы временное возстановленіе раздражительности. Между тѣмъ, въ этихъ опытахъ никоимъ образомъ не могло быть рѣчи о какомъ либо истинномъ возстановленіи нерва.

Я со своей стороны могу добавить, что мною дѣлались также опыты приложенія къ набухшему нерву изотоническихъ растворовъ глюкозы. Въ этихъ случаяхъ я тоже наблюдалъ временное возстановленіе раздражительности, но оно также никогда не переходило въ истинное возстановленіе функцій нерва.

Такимъ образомъ только натрій въ видѣ среднихъ солей оказался способнымъ возстановлять функціональныя свойства нерва, измѣненнаго дѣйствіемъ дистиллированной воды.

Изъ предыдущаго видно, что ходъ явленій, наблюдаемыхъ на нервѣ подъ вліяніемъ дистиллированной воды имѣетъ, какъ по отношенію къ измѣненію проводимости, такъ и по отношенію къ раздражительности, совершенное сходство съ тѣмъ, что наблюдается при развитіи и исчезаніи въ нервѣ парабіоза, вызваннаго самыми разнообразными положительными воздѣй-

ствіями на него. Чтобы дополнить эту картину сходства между исслѣдуемыми мною измѣненіями нерва и парабіоза его при другихъ разнообразныхъ условіяхъ, я рѣшилъ еще изслѣдовать измѣненія раздражительности въ области, прилегающей къ участку, подвергающемуся дѣйствію дистиллированной воды. Эту область проф. Н. Е. Введенскій, который впервые описалъ эти явленія, называетъ побочною парабіотическою областью, а самыя измѣненія побочными парабіотическими измѣненіями (Возбужденіе, торможеніе и наркозъ, стр. 49—54)[1].

Для этой цѣли одновременно съ электродами *A*, въ верхней части нерва, прикладывалась другая пара электродовъ *D* такимъ образомъ, что въ этой послѣдней парѣ верхній электродъ находился на разстояніи 3 млм. отъ нижней границы участка, обрабатываемаго дистиллированной водой, а второй электродъ этой пары находился на 5 млм. еще ниже отъ перваго изъ нихъ. Опредѣлялась здѣсь раздражительность нерва до погруженія лежащаго предъ нимъ участка въ дистиллированную воду. Затѣмъ, изучались измѣненія этой раздражительности одновременно съ измѣненіемъ проводимости за время дѣйствія воды, за время возстановленія нерва и т. д.

Ходъ измѣненій въ области *D* вообще таковъ: очень скоро за погруженіемъ нерва въ дистиллированную воду раздражительность здѣсь начинаетъ повышаться и, вообще, для токовъ находящаго направленія нѣсколько больше, чѣмъ для токовъ противоположныхъ; потомъ, повышеніе раздражительности нѣсколько ослабѣваетъ для тѣхъ и другихъ токовъ; но передъ полнымъ исчезаніемъ проводимости (именно, за время парабіотическихъ стадій) раздражительность здѣсь снова повышается, что наблюдается также тогда, когда проводимость исчезаетъ совсѣмъ. Когда вслѣдъ, затѣмъ, я начинаю возстановлять набухшій участокъ физіологическимъ растворомъ поваренной соли раздражительность оказывается первое время здѣсь еще болѣе высокой, но, потомъ, ко времени появленія парадоксальной стадіи проводимости, повышенная раздражительность начинаетъ опять убывать и, когда проводимость нерва возвращается къ своей нормѣ, она убываетъ еще болѣе.

[1] Wedensky, Erregung, Hemmung und Narkose. S. 71—91.

ПРОТОКОЛЪ VIII.

Побочныя парабіотическія явленія на нервѣ, обработанномъ дистиллированной водой.

Опытъ № 64. 2/VI 1904.

Часы.		A		D		ПРИМѢЧАНІЯ.
		Вх.	Их.	Вх.	Их.	
ч.	м.					
11	00	32,5	37	28,5	27	Начальные пороги раздраж.
11	05	—	—	—	—	Нервъ погруженъ въ воду.
11	06	34	39	29,5	28	
11	08	34,5	39,5	30	28	
11	15	34	36	29,5	26,5	
11	22	33,5	34	28	26	
11	25	33,5	34	27,5	26	
11	30	33,5	32	27	25,5	
11	40	32,5	30,5	25,5	25	
11	50	29,5	28	26,5	25,5	Парадоксальная стадія.
11	53	29,5	27	26,5	26	
11	55	никакого эфф.		27	26	Парабіозъ.
11	58	—	—	—	—	Нервъ промытъ физіол. растворомъ.
11	59	—	—	32	33,5	
12	04	—	—	30,5	29,5	
12	15	—	—	30	26,5	
12	25	30	27,5	30	26	Парадоксальная стадія.
1	15	31,4	27	30	25,5	

Интересно было сравнить эти явленія въ побочной парабіотической области съ тѣми которыя наблюдаются въ томъ случаѣ, когда парабіозъ нерва, вызванъ былъ приложеніемъ къ нему гипертоническихъ растворовъ поваренной соли. Примѣромъ этого можетъ служить слѣдующій протоколъ, гдѣ па-

[illegible] нерва былъ вызванъ приложеніемъ къ нему 3% раствора поваренной соли. Какъ можно видѣть изъ него, хотя побочныхъ парабіотическихъ измѣненій имѣетъ совершенно тотъ же характеръ, что и въ предшествующемъ случаѣ, хотя [illegible] приложенный къ нерву агентъ вызывалъ даже самъ по [illegible] одно время ясные эффекты возбужденія.

ПРОТОКОЛЪ IX.

Побочныя парабіотич. явленія на нервѣ, обработанномъ [illegible] 3% раствор. NaCl.

Опытъ № 72. 10 VII 1904.

[illegible]	A		D		ПРИМѢЧАНІЯ.
	Вх.	Нх.	Вх.	Нх.	
[illegible]	34,5	40	23	23,5	Начальные пороги раздраж.
21	—	—	—	—	Нервъ погруженъ въ 3% р. NaCl.
32	35	42	24	24	
47	36	43	25	24,5	
51	36	43	25	24,5	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
55	36	40	24	23,5	
55	35	39	24	23,5	
10	25	36	24	23,5	Парадоксальная стадія.
13	25	36	24,5	23,5	
15	[illegible]	эфф.	24,5	24	Парабіозъ.
18	—	—	—	—	Нервъ промытъ физіол. раств.
20	—	—	25,5	25,5	
26	—	—	25	25,5	
29	27	33,5	24,5	25,5	Парадокс. стадія.
45	30,5	38	23	25	

Это полное сходство побочныхъ парабіотическихъ измѣненій [illegible] нервѣ заслуживаетъ особаго вниманія и напоминаетъ намъ

въ извѣстной степени то свойство нерва, которое обнаруживается одинаково явленіями возбужденія какъ при положительныхъ колебаніяхъ электрическаго тока въ силѣ, такъ и при отрицательныхъ его колебаніяхъ.

Такимъ образомъ, изслѣдованіе побочной области нерва при воздѣйствіи на него воды подтверждаетъ то же, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ настоящимъ парабіозомъ нерва.

Представлялось интереснымъ изслѣдовать эти свойства потому, что проф. Н. Е. Введенскій при вызовѣ парабіоза путемъ химическихъ воздѣйствій, вліяніемъ высокой температуры, перераздраженіемъ нерва сильными индукціонными токами всегда находилъ, что участокъ нерва, впадающій въ это состояніе, относится электроотрицательно къ точкамъ нерва нормальнымъ и, слѣдовательно, получаетъ здѣсь какъ бы свойства поперечнаго разрѣза. Наблюдающіяся при отведеніи такого нерва къ гальванометру токъ испытываетъ при раздраженіи какой-либо нормальной точки нерва отрицательныя колебанія, какъ обыкновенный токъ покоя. Напротивъ, въ стадіяхъ предшествующихъ полному возстановленію нерва, типическое отрицательное колебаніе тока смѣняется болѣе сложными явленіями [1]).

Опыты производились мною слѣдующимъ образомъ. Послѣ того, какъ нервъ оказывался утратившимъ свою проводимость, отъ него отнималась кюветка съ дистиллированной водой и къ нему прикладывались два глиняныхъ неполяризующихся электрода: нижній изъ нихъ прикладывался къ срединѣ участка, измѣненнаго водой, а второй къ точкѣ нерва неизмѣненной, лежащей выше перваго электрода на разстояніи приблизительно 15 млм.; затѣмъ, рядомъ съ наблюденіемъ на гальванометрѣ (апеpіодическая буссоль Видеманна) отклоненія, производимаго такимъ нервомъ, изучались явленія, вызываемыя раздраженіемъ нерва индукціонными токами въ верхней точкѣ нерва, насколько можно удаленной отъ мѣста отведенія.

---

[1]) Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris. 10 decembre 1902.

Wedensky. Erregung, Hemmung und Narkose, S. 99—116.

Вообще, оказывалось, что участокъ нерва, измѣненный дѣйствіемъ воды, является электроположительнымъ по отношенію къ нормальнымъ точкамъ нерва; т.-е., въ этихъ условіяхъ мы всегда наблюдаемъ на гальванометрѣ токъ противоположнаго направленія обыкновенному демаркаціонному току, почему я такой токъ, ради краткости, буду называть контрадемаркаціоннымъ. При раздраженіи нерва этотъ токъ усиливается или, другими словами, испытываетъ положительныя колебанія. Размѣръ послѣдняго обыкновенно того же порядка, что при наблюденіи отрицательныхъ колебаній въ обычныхъ условіяхъ.

Но иногда самое первое время по соединеніи нерва съ гальванометромъ наблюдается на немъ токъ и противоположный тому, что описанному (т.-е. участокъ, измѣненный водою, оказывается электроотрицательнымъ). Но таковой токъ (т.-е. наблюденіе обыкновенный демаркаціонный) вообще всегда бываетъ крайне слабымъ и быстро начинаетъ переходить въ обратный. Наблюдается ли этотъ послѣдній въ таковомъ видѣ непосредственно тотчасъ по соединеніи нерва съ гальванометромъ или же ему предшествуетъ, на короткое время, токъ, сходный съ обыкновеннымъ демаркаціоннымъ, дальнѣйшая судьба его такова: онъ постепенно возрастаетъ въ своей силѣ, достигаетъ извѣстнаго максимума, а, потомъ, нѣсколько убываетъ, представляя нѣкоторыя медленныя колебанія въ своей величинѣ. Сказанное сейчасъ относится къ спонтанному измѣненію нервнаго тока, т.-е. къ случаю, когда участокъ, измѣненный дѣйствіемъ воды, не подвергается возстановленію посредствомъ физіологическаго раствора. Въ послѣднемъ случаѣ, безразлично, — смазываемъ ли мы этимъ растворомъ только одинъ измѣненный участокъ или же всѣхъ нервъ, т.-е. и въ нормальныхъ его точкахъ, — оказывается послѣ такого смазыванія нерва контрадемаркаціонный токъ переходитъ въ противоположный или, по крайней мѣрѣ, въ большой степени убываетъ. Но онъ, потомъ, снова начинаетъ возстановляться болѣе или менѣе въ своей величинѣ. Если, затѣмъ, произвести новое смазываніе нерва физіологическимъ растворомъ, опять наблюдается то же самое, т.-е., сходный убыль или даже кратковременное извращеніе нервнаго

тока, а, затѣмъ, болѣе или менѣе значительное его возстановленіе и т. д.

Чтобы слѣдить ближе за судьбой электрическихъ измѣненій въ такомъ нервѣ, параллельно съ возстановленіемъ его функціональныхъ свойствъ, я не только наблюдалъ колебанія, вызываемыя въ нервномъ токѣ, раздраженіемъ его верхней нормальной точки, но иногда подвергалъ пробному раздраженію индукціоннымъ токомъ точки нерва, отводимыя къ гальванометру. Для этой послѣдней цѣли глиняные неполяризующіеся электроды разобщались съ гальванометромъ и включались во вторичную цѣпь индукціоннаго аппарата; при посредствѣ этихъ электродовъ опредѣлялся порогъ раздраженія какъ для токовъ восходящаго, такъ и нисходящаго направленія. Въ приводимомъ сейчасъ протоколѣ X, найденные пороги раздраженія помѣщены въ столбцѣ *C*, между тѣмъ какъ столбецъ *A* даетъ пороги раздраженія для верхней точки, т. е. отвѣчаетъ тому времени, когда въ нервѣ, измѣненномъ водой, начала снова дѣйствовать проводимость. Въ столбцѣ «нервный токъ», числа несопровождающіяся никакимъ знакомъ, отвѣчаютъ направленію контрадемаркаціоннаго тока (т. е. когда электродъ, прилегающій къ измѣненному участку, говоритъ объ его электроотрицательности); напротивъ, числа, передъ которыми находится знакъ минусъ, соотвѣтствуютъ направленію обыкновеннаго демаркаціоннаго тока, или, другими словами, говорятъ объ электроотрицательности того же участка. Числа, приводимыя въ стобцѣ «колебанія нервнаго тока», приводятся мною безъ всякихъ знаковъ: при существованіи контрадемаркаціоннаго тока, они отвѣчаютъ усиленію этого послѣдняго, т. е. положительному его колебанію; въ то время, какъ токъ нерва становится сходнымъ съ демаркаціоннымъ, числа соотвѣтствуютъ по смыслу отрицательнымъ колебаніямъ этого тока. Значитъ, въ этомъ опытѣ колебанія нервнаго тока, вызываемыя раздраженіемъ нерва имѣли всегда одно и то же направленіе, независимо отъ того, какимъ являлся токъ самого нерва.

ПРОТОКОЛЪ X.

Гальванометрическія наблюденія надъ нервомъ, обработанномъ водой.

Опытъ № 100. 24/VII 1904.

Камертонъ 250. Токъ электродовъ 50—75.

Часы	Нервный токъ.	Колебаніе нервнаго тока.		A		C	
				Вх.	Нх.	Вх.	Нх.
11 57	—	—	—	71	73		
	Нерв. погруженъ въ воду.						
	—	—	—	Никакого эффекта.			
	Нервъ вынутъ изъ воды и соединенъ съ электродами С.						
		Раздраженіе при					
		Вх. 30	Вх. 25				
1 06	42	22					
1 07	65						
1 11	80						
1 12	97	27					
1 15	112	27					
1 17	145	25					
1 25	123	—	41				
1 27	130	24					
1 30	121	—	33				
1 35	121	18					
1 37	Разбухшій участокъ смазанъ физіологическимъ растворомъ.						
1 39	—35	23					
1 40	—25	27					
1 42	—	—		Никакого эффекта.			
1 44	—14	—	45				
1 47	12	23					
1 50	58	23					
1 52	70	23					

Камертонъ 250. Токъ электродовъ 50—75.

Часы.	Нервный токъ.	Раздраженіе при		A		B	
		Вх. 30	Вх. 25	Вх.	Нх.	Вх.	Нх.
3 17	90	15	14				
3 30	Нервъ	смазанъ	физиолог	ическимъ	раствор	омъ по вс	ей длин
3 35	—	—	—	Никакого	эффекта.	15	17
3 36	—15	20					
3 37	—10	20					
3 42	27	18					
4 02	60	—	23				
4 10	70	21					
4 20	—	—	—	—	—	18	20,5
6 20	105	7	—	Парадок.	стадія.		
6 25	—	—	—	70,5	71,5		
6 38	95	—	9				
6 47	—	—	—	—	—	18	20,5
6 52	95	6	—				
6 55	95	—	7				
7 20	94	3	—				

Какъ видно, нервъ по извлеченіи его изъ воды обнаруживаетъ сначала постепенно усиливающійся контрадемаркаціонный токъ, потомъ этотъ токъ начинаетъ убывать. Послѣ перваго смазыванія разбухшаго участка физіологическимъ растворомъ токъ этотъ превращается въ обычный демаркаціонный, но онъ опять постепенно убываетъ и переходитъ снова въ контрадемаркаціонный токъ. Послѣ второго смазыванія физіологическимъ растворомъ по всей его длинѣ снова токъ нерва является сходнымъ съ демаркаціоннымъ (но на этотъ разъ болѣе слабымъ) и въ дальнѣйшемъ онъ опять превращается въ контрадемаркаціонный; послѣдній усиливается и начинаетъ самъ собою убывать. Около этого времени въ измѣненномъ участкѣ

нерные замѣчается возстановленіе проводимости. Какъ видно также изъ протокола и раздражительность нерва въ точкахъ приложенія глиняныхъ электродовъ тоже постепенно возстановляется.

Что касается до величины колебанія, вызываемаго раздраженіемъ нерва, то она въ первой половинѣ опыта оказывается въ извѣстной степени независимой отъ направленія тока покоя и только къ концу опыта, при возстановленіи проводимости нерва, колебанія начинаютъ сильно убывать. Однако, колебанія эти сохраняли всегда одно и то же направленіе. Можетъ быть, если бы опытъ длился еще гораздо дольше, то это колебаніе перешло бы въ противоположное (какъ это было въ опытахъ Н. Е. Введенскаго и Пэрна на парабіотическихъ нервахъ).

Для того чтобы объяснить существованіе контрадемаркаціоннаго тока и тѣхъ измѣненій, которыя послѣдній испытываетъ при смазываніи нерва физіологическимъ растворомъ были мною поставлены два рода опытовъ. Во-первыхъ, были произведены опыты, подобные вышеописанному на мертвыхъ нервахъ; во-вторыхъ, вмѣсто дистиллированной воды къ извѣстному участку живаго нерва прикладывались гипертоническіе растворы поваренной соли.

Чтобы убить нервъ по всей его длинѣ, я примѣнялъ бензинъ, амміакъ и сулему, но такъ какъ смазываніе нервами двумя агентами можетъ быть убиваетъ нервъ не совсѣмъ (см. Wedensky. Erregung, Hemmung und Narkose. S. 81), то, чтобы имѣть въ этомъ отношеніи увѣренность, я оставлялъ нервъ на цѣлые сутки въ 1% растворѣ сулемы. Вынувъ изъ сулемы, я тщательно промывалъ его въ физіологическомъ растворѣ и, помѣстивъ на электроды, какъ и нормальный нервъ, обрабатывалъ, затѣмъ какъ и послѣдній, въ извѣстномъ участкѣ дистиллированной водой въ продолженіе 1 часа. Послѣ этого я изслѣдовалъ его обычнымъ образомъ на гальванометрѣ, съ помощью неполяризующихся глиняныхъ электродовъ. Оказывается, что и мертвый нервъ, послѣ обработки его дистиллированной водой даетъ такой же контрадемаркаціонный токъ, какъ и живой. Величина этого тока бываетъ то больше,

то меньше, чѣмъ на живомъ нервѣ, но вообще онъ измѣняется отъ продолжительности опыта и, главное, послѣ смазыванія физіологическимъ растворомъ измѣненнаго подъ вліяніемъ воды участка нерва, по тому же общему типу, каковой наблюдается и на неубитомъ нервѣ. Понятно, что на такомъ нервѣ никакихъ колебаній тока при раздраженіи не происходитъ.

Примѣромъ сейчасъ сказаннаго можетъ служить протоколъ XI.

ПРОТОКОЛЪ XI.

Ходъ электрическихъ явленій на нервѣ, убитомъ 1% растворомъ сулемы и обработанномъ дистиллированной водой.

Опытъ № 103. Токъ электродовъ 52.

Часы.	6 36	6 39	6 40	6 45	6 47	6 50	6 51	6 52	6 54	7 09	7 10	7 11
Токъ нерва.	3	10	32	161	242	Смазыв. физіол. раств.	— 2	— 7	44	289	Смазыв. физіол. раств.	— 7

Въ этомъ опытѣ гальванометрическій токъ достигалъ постепенно очень большой величины, большей чѣмъ въ опытахъ на живомъ нервѣ. Но, какъ я уже упомянулъ, это наблюдалось не всегда.

Иногда и здѣсь первое время по соединеніи съ гальванометромъ нерва, извлеченнаго изъ дистиллированной воды, какъ и на живомъ нервѣ, наблюдается короткое время токъ, сходный по направленію съ парабіотическимъ или демаркаціоннымъ токомъ. Но и здѣсь онъ также скоро переходитъ, затѣмъ, въ противоположный токъ.

Такъ какъ изъ опытовъ этого рода вытекало, что убитый нервъ, послѣ обработки его водой, даетъ, въ общемъ, ту же картину, что и живой, то естественно было перейти къ опытамъ противоположнаго рода, т. е., изслѣдовать дѣйствіе на него гипертоническихъ растворовъ соли. Подобные опыты были произведены мною параллельно на живыхъ и мертвыхъ нервахъ.

Изслѣдуя электрическія явленія на нервахъ, убитыхъ сулемой и послѣ промывки въ физіологическомъ растворѣ обработанныхъ въ теченіи часа 5% растворомъ NaCl, я констатировалъ, что, дѣйствительно, какъ и слѣдовало ожидать, наблюдается совершенно противоположный результатъ, т. е. обработанный гипертоническимъ растворомъ соли, участокъ обнаруживаетъ значительную электроотрицательность, однако, здѣсь (въ соотвѣтствіе тому, что мы наблюдали на нервѣ, промытомъ посредствомъ дистиллированной воды) эта электроотрицательность сказывается иногда не тотчасъ по соединеніи нервъ съ гальванометромъ, а сначала наблюдается, наоборотъ, электромарьяціонный токъ, затѣмъ, она также постепенно усиливается, а позднѣе, если смазать тотъ же участокъ физіологическимъ растворомъ, то электроотрицательность сильно убываетъ или даже извращается. Примѣромъ можетъ служить слѣдующій протоколъ.

ПРОТОКОЛЪ XII.

Ходъ электрическихъ явленій на нервѣ, убитомъ сулемой и затѣмъ, обработанномъ 5% растворомъ NaCl. Токъ электродовъ 52. Опытъ № 105, 27/VII 1904.

Часы	3 02	3 03	3 04	3 05	3 06	3 07	3 08	3 12	3 15	3 18	3 19	3 22
Токъ нерва	65	45	—3	—78	—103	—118	—163	Смазанъ физіол. раств.	50	40	33	—17
Часы	3 24	3 27	3 32	3 33	3 35	3 37	3 40	3 42	3 45	3 37	3 50	4 20
Токъ нерва	—60	—140	—175	Смазанъ физіол. раств.	42	34	4	—18	—35	—71	—94	—155

По существу совершенно сходна картина явленій и на нервѣ, послѣ дѣйствія подобнаго гипертоническаго раствора соли, что видно изъ протокола XIII. Значеніе столбцовъ A и C здѣсь то же самое, что и въ протоколѣ X.

ПРОТОКОЛЪ XIII.

Ходъ электрическихъ явленій на живомъ нервѣ, обработанномъ 5% раств. NaCl.

Опытъ № 102. 25/VII 1904.

Камертонъ 250. Токъ электродовъ 20.

Часы.	Нервный токъ.	Колебанія нервн. тока.	A		C	
			Вх.	Нх.	Вх.	Нх.
Ч. М.						
4 05	Нервъ	положенъ въ	5% раствор	ъ NaCl.		
4 45	—	Парад. стад.	70,5	72		
4 47	—	Парабіозъ.	Никакого	эффекта.		
4 48	Нервъ	вынутъ изъ	раств. соли	и соед.	съ элетр.	С.
		Раздраженіе при 30 Вх.				
4 50	25	15				
4 52	15	8				
4 54	[illegible]	5				
5 00	—18	6				
5 03	—80	5				
5 05	—85	3				
5 06	Нервъ	смазанъ	физіологическимъ		раствором	ъ.
5 10	—30	2	Нѣтъ	эффекта.	10,5	12,5
5 12	—25	1				
5 17	—18	0				
5 22	—7	—3	Парадок.	стадія.		
5 25	—	—	61	63	22	24
5 30	—27	2				
5 32	—40					
5—39			61	64	23,5	26,5
5—40	—55	—2				

Наконецъ, опыты соотвѣтственные сейчасъ описаннымъ были сдѣланы мною на бумажной ниткѣ. Она предварительно пропитывалась физіологическимъ растворомъ поваренной соли, помѣщалась на пару неполяризующихся глиняныхъ электродовъ и, потомъ, участокъ этой нити, отводимый къ гальванометру посредствомъ одного изъ электродовъ, обрабатывался въ однихъ опытахъ дистиллированной водой, а въ другихъ гипертоническимъ растворомъ соли; результаты получались совершенно сходные съ тѣми что описанными на убитомъ нервѣ. Въ случаѣ дистиллированной воды, соотвѣтственный электродъ обнаруживалъ электроположительность, въ случаѣ гипертоническаго раствора,— электроотрицательность. Но въ первое время по соединеніи съ гальванометромъ и здѣсь наблюдались токи обратнаго направленія и, притомъ, болѣе сильные и болѣе продолжительное время, чѣмъ на нервѣ.

Такимъ образомъ, всѣ эти опыты приводятъ меня къ заключенію, что на нервѣ, какъ послѣ обработки извѣстной его части дистиллированной водой, такъ и послѣ обработки гипертоническимъ растворомъ соли, наблюдаются сильные диффузіонные токи и, должно думать, эти токи маскируютъ и осложняютъ тѣ токи, которые должны возникать въ нервѣ съ развитіемъ парабіоза и, слѣдовательно, въ этихъ условіяхъ невозможно составить яснаго представленія объ этихъ послѣднихъ.

Въ заключеніе я считаю не лишнимъ резюмировать главнѣйшіе результаты моей работы.

Оказывается, что нервъ, будучи подвергнутъ дѣйствію дистиллированной воды, представляетъ во всѣхъ деталяхъ ту картину послѣдовательныхъ измѣненій, заканчивающихся совершенной утратой его раздражительности и проводимости, которая была описана проф. Введенскимъ для нерва, подвергающагося дѣйствію наркотиковъ въ собственномъ смыслѣ, самыхъ разнообразныхъ химическихъ агентовъ, высокой температуры, постояннаго тока, сильнаго прерывистаго тока и при механическомъ сдавливаніи нерва (Семеновъ). Слѣдовательно, такой раздражительный агентъ, какъ выщелачиваніе нерва дистил-

лированной водой, производитъ въ нервѣ то же измѣненіе, которое вызывается положительными вліяніями на него и которому дано предыдущимъ авторомъ названіе «парабіоза». Не только всѣ послѣдовательныя стадіи измѣненія раздражительности и проводимости въ измѣненномъ участкѣ нерва совершенно сходны въ сравниваемыхъ случаяхъ, но даже явленія, наблюдающіяся и на участкахъ нерва, прилегающихъ къ непосредственно измѣненному участку («побочныя парабіотическія явленія») тоже представляются совершенно одинаковыми при этомъ отрицательномъ воздѣйствіи на нервъ, какъ и при перечисленныхъ положительныхъ воздѣйствіяхъ на него. Все это даетъ указаніе на то, что какимъ бы разнообразнымъ измѣненіямъ мы ни подвергали нервъ, съ одной стороны, дѣйствію сильныхъ раздражителей, а съ другой стороны, вліяніямъ, которыя обыкновенно не причисляются къ раздражителямъ, нервъ по пути къ полному прекращенію своихъ функцій или по пути къ возстановленію ихъ (если это возможно), представляетъ каждый разъ одинъ и тотъ же типъ послѣдовательныхъ измѣненій. Эти послѣдовательныя измѣненія во всякомъ случаѣ не могутъ быть, какъ это дѣлается многими изслѣдователями со времени Grünhagen'a и, въ частномъ случаѣ по отношенію къ дѣйствію дисциллированной воды, въ недавней работѣ Härtl'емъ, принимаемы за указанія на возможность искусственнаго разъединенія двухъ основныхъ функцій нерва, именно его раздражительности и проводимости. Какъ было доказано проф. Введенскимъ, когда подъ вліяніемъ внѣшнихъ воздѣйствій въ нервѣ начинаетъ падать раздражительность, измѣняется также въ немъ и проводимость, только форма обнаруженія измѣненій той и другой неодинакова.

Вторымъ главнымъ результатомъ своей работы я считаю тотъ фактъ, что ею устанавливается абсолютная необходимость присутствія въ нервѣ такого неорганическаго вещества, какъ іоны натрія. Разъ утративъ свои функціи путемъ выщелачиванія дистиллированной водой, нервъ можетъ возстановить ихъ только путемъ принятія новыхъ іоновъ натрія. Никакія соли другихъ основаній, изъ изслѣдованныхъ мною, не оказались способными замѣнить собою натрій. Если кальцій и ли-

тѣй производятъ нѣкоторое возстановленіе измѣненнаго такимъ образомъ нерва, то это возстановленіе бываетъ всегда, при всѣхъ концентраціяхъ солей этихъ основаній, лишь слабымъ и кратковременнымъ. Полнаго же возстановленія функцій нерва, какъ это имѣетъ мѣсто при обработкѣ его солями натрія, никогда не происходитъ. Поэтому я считаю необходимость присутствія въ составѣ нерва іоновъ натрія для его функціональныхъ отправленій фактомъ, заслуживающимъ серьезнаго вниманія.

Рядомъ съ этимъ моимъ результатомъ я могу сопоставить фактъ, констатированный Overton'омъ [1]) на мышцѣ. Этотъ изслѣдователь, подвергая мышцу вліянію растворовъ различныхъ видовъ сахара, таурина, аспарагина и пр., находилъ, что мышца утрачиваетъ свои функціональныя свойства и возстановляетъ ихъ снова отъ прибавленія къ этимъ растворамъ извѣстнаго количества тѣхъ или другихъ солей натрія или литія. По отношенію къ нерву, однако, того же самаго явленія онъ не установилъ. «Die Nervenstämme verlieren ihre Erregbarkeit durch Verweilen in reinen Zuckerlösungen etc. nicht; doch ist es nicht ausgeschlossen, das unter diesen Umstäden zwischen dem Axencylinder und dem Nervenmark eine Chlornatriumlösung zurückbleibt, soferne ein lymphеführender periaxialer Raum um den Axencylinder wirklich existirt» (стр. 385). Такимъ образомъ значеніе іоновъ натрія собственно его работой совсѣмъ не устанавливается, что выходитъ съ очевидностью напротивъ изъ моихъ изслѣдованій. Моими изслѣдованіями, съ другой стороны, вовсе не дается основанія къ заключенію, что іоны лития (или кальція) могли бы вполнѣ замѣстить іоны натрія.

---

[1]) Pflüger's Archiv. 1902. Bd. 92, s. 346—386.

De l'influence de l'eau distillée sur les fonctions du nerf.

W. K. Denemark.

L'auteur analyse, au point de vue de la doctrine de la parabiose (Wedensky), l'excitabilité et la conductibilité dans une patrie du nerf exposée à l'action de l'eau distillée. Il constate que cette influence négative (l'extraction des sels) produit dans le nerf absolument les mêmes altérations fonctionnelles successives que celles observées sous l'influnece des agents positifs (narcotiques, solutions des sels et des alcalis, faradisation excessive, haute température, compression mécanique etc.). Pendant la restitution du nerf les mêmes stades se suivent dans l'ordre inverse.

La restitution ne s'effectue que sous l'application des sels de natrium (solution physiologique, solutions équivalents de $NaNO_3$, Na_2SO_4, Na_2NPO_4, $NaHCO_3$, point de Na_2CO_3). Les solutions hypertoniques rétablissent d'abord les fonctions, ensuite provoquent les mêmes stades progressifs de la parabiose que ceux de l'eau distillée.

Les chlorides de K, NH_4, Mg ne rétablissent pas le nerf quelle que soit leur concentration. Ceux de Li et Ca accusent un rétablissement imparfait et passager de l'excitabilité, mais point de la conductibilité.

L'extractions simple de l'eau, au moyen de l'application au nerf gonflé de l'ouate hygroscopique ou du papier à filtrer, ne ramène non plus ses fonctions.

L'auteur en conclut que la présence d'ioncs de natrium dans la structure chimique du nerf est une condition absolument nécessaire à son fonctionnement.

La dernière partie du travail s'occupe des phénomènes électriques du nerf. La partie altéré par l'eau distillée est toujours électropositive par rapport à des points normaux de son trajet; l'application de la solution physiologique y produit une négativé passagère. Mais les mêmes relations s'observent aussi sur le nerf tué par des différents procédés. Les courants électriques de diffusion entravent excessivement l'étude des phénomènes électriques de l'ordre physiologique.

III.

Н. Н. Малышевъ.

Дѣйствіе постояннаго тока на наркотизируемый нервъ.

(Изъ физіологической лабораторіи С.-Петербургскаго университета).

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ профессоромъ Н. Е. Введенскимъ [1]) было установлено, что, когда извѣстный участокъ нерва подвергается дѣйствію наркотизирующихъ веществъ, различныхъ химическихъ соединеній, вліянію высокихъ температуръ, механическому сдавливанію (въ частности этотъ послѣдній фактъ былъ разработанъ г. Семеновымъ), перераздраженію сильными индукціонными токами, поляризаціи постояннымъ токомъ, то во всѣхъ этихъ случаяхъ, прежде чѣмъ утратить свои функціональныя свойства (раздражительность и проводимость), онъ проходитъ черезъ рядъ измѣненій, черезъ опредѣленныя стадіи, всегда одинаковыя во всѣхъ этихъ случаяхъ. Точно такъ же при возращеніи нерва къ нормѣ наблюдаются опять тѣ же характерныя послѣдовательныя измѣненія, но, конечно, въ обратномъ порядкѣ. Въ виду этого, такому состоянію нерва, въ окончательной формѣ сходному съ нарозомъ подъ вліяніемъ типичныхъ наркотизирующихъ веществъ, было дано болѣе общее названіе парабіоза.

Во всѣхъ этихъ опытахъ изслѣдованія производились съ примѣненіемъ въ качествѣ пробнаго раздражителя прерывистаго индукціоннаго тока. Задачей моихъ опытовъ было из-

[1]) Возбужденіе, Торможеніе и Наркозъ. Спб. 1901. То же съ дополненіями въ Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie, B. 100, S. 1—144 и въ отдѣльномъ изданіи.

слѣдовать, какъ дѣйствуетъ постоянный токъ на нервъ, впадающій въ парабіозъ, какъ онъ раздражаетъ измѣненный участокъ, когда мы этотъ токъ замыкаемъ и размыкаемъ, какъ онъ измѣняетъ проводимость парабіотическаго участка, если онъ замкнутъ на болѣе продолжительное время и т. д.

Постановка первыхъ моихъ опытовъ была такова. Я отравлялъ опредѣленный участокъ нерва на протяженіи 15—20 милим. растворомъ солянокислаго кокаина (0.5%) или хлоралъгидратомъ (2%) и затѣмъ черезъ извѣстные промежутки времени пробовалъ раздражающее дѣйствіе постояннаго тока на этотъ участокъ, именно, изслѣдовалъ, какъ теперь этотъ участокъ начинаетъ отвѣчать на замыканія и размыканія постояннаго тока той, другой и третьей силы. Другими словами, задача сводилась къ тому, чтобы изслѣдовать, какъ измѣняется Пфлюгеровскій законъ сокращеній въ приложеніи къ наркотизируемому нерву. Понятно, что для приведенія постояннаго тока къ нерву служили неполяризующіеся глиняные электроды, разстояніе между которыми было приблизительно около 7 мм. Они оставались все время опыта въ одномъ и томъ же фиксированномъ положеніи.

Я опишу сначала, какъ болѣе простыя, тѣ явленія, которыя были мною наблюдены при раздраженіи этого участка нисходящимъ постояннымъ токомъ.

По мѣрѣ того, какъ въ нервѣ развивается отравленіе, порогъ раздраженія для слабыхъ токовъ начинаетъ постепенно повышаться на шкалѣ реохорда Дюбуа-Реймона. Но вотъ что характерно: совсѣмъ не одинаково измѣняется отношеніе наркотизируемаго нерва къ замыканію и размыканію постояннаго тока. Между тѣмъ, какъ для замыкательныхъ сокращеній порогъ раздраженія переходитъ къ болѣе интенсивнымъ токамъ очень постепенно, порогъ для размыкательныхъ сокращеній перемѣщается гораздо быстрѣе; другими словами, токи средней силы гораздо быстрѣе поднимаются на шкалѣ и, черезъ извѣстное время наркотизаціи, размыканія постояннаго тока совсѣмъ перестаютъ вызывать какой-либо эффектъ, такъ что по всей шкалѣ раздраженій мы наблюдаемъ только

эффекты отъ замыканій. Иначе говоря, такъ называемые Пфлюгеровскіе средніе токи какъ бы исчезаютъ, а шкала среднихъ токовъ превращается въ шкалу сильныхъ токовъ. Для поясненія сказаннаго привожу слѣдующую выдержку изъ протокола одного опыта.

Въ протоколѣ я обозначаю порогъ для перваго появленія замыкательныхъ сокращеній и порогъ размыкательныхъ сокращеній. Для обычныхъ условій первый порогъ соотвѣтствуетъ началу слабыхъ токовъ (въ смыслѣ Пфлюгера), а второй первому появленію среднихъ токовъ, т. е. когда къ замыкательному сокращенію присоединяется размыкательное сокращеніе. Всякія дальнѣйшія данныя сообщаются въ столбцѣ „Замѣчанія".

Въ неразвѣтвленной части цѣпи находились 2 даніэля. Сила прикладываемаго тока указывается арабскими цифрами въ сантиметрахъ, когда дѣло идетъ о положеніи подвижнаго контакта въ реохордѣ Дюбуа-Реймона; когда включаются цѣлыя единицы (вынимание штифтовъ), числа обозначаются римскими цифрами.

Время ч. м.	Порогъ зам. сокр.	Порогъ разм. сокр.	ЗАМѢЧАНІЯ.
1 55	21.0	I	Эффектъ „сильныхъ токовъ" не наблюдается ни при какой силѣ тока. Отравленіе кокаиномъ.
2 6	—	—	
2 9	26.0	III	
2 19	92	„	При всякой силѣ тока получаются только замыкательныя сокращенія.

Объяснить эту картину явленій очень легко, исходя изъ того, что было установлено уже ранѣе. Для наркотизируемаго участка крайне важно то обстоятельство, на которомъ изъ двухъ приложенныхъ здѣсь электродовъ родится возбужденіе, на верхнемъ или на нижнемъ. Въ первомъ случаѣ родившемуся возбужденію приходится пройти болѣе длинный путь въ наркотизированной области, во второмъ случаѣ—болѣе короткій. А для проведенія возбужденія здѣсь крайне важенъ каждый линій миллиметръ пути. (Раймистъ, Вериго, Введенскій). Такъ на эту точку зрѣнія, мы сейчасъ же объяснимъ описанную картину. При замыканіи тока возбужденіе возникаетъ на катодѣ, т. е. на нижнемъ электродѣ, и ему, слѣдовательно, предстоитъ пройти сравнительно короткій наркотизируемый участокъ; между тѣмъ при размыканіи цѣпи возбужденіе по-

является тамъ, гдѣ дѣйствовалъ анодъ, т. е. на верхнемъ электродѣ. Не мудрено, что эффекты размыканія токовъ исчезаютъ сравнительно быстро, и иногда даже какъ бы внезапно. Всего этого слѣдовало даже ожидать впередъ на основаніи того, что мы знаемъ съ одной стороны о дѣйствіи постояннаго тока, какъ раздражителя, а съ другой стороны о затрудненіи проведенія по длинѣ наркотизируемаго участка.

Переходимъ теперь къ опытамъ съ восходящимъ направленіемъ постояннаго тока. Здѣсь явленія гораздо сложнѣе.

По смазываніи нерва ядомъ порогъ замыкательныхъ сокращеній начинаетъ постепенно повышаться, такъ же какъ и при предыдущемъ направленіи тока. Порогъ размыкательныхъ сокращеній также постепенно повышаются по шкалѣ. Назовемъ это первой стадіей опыта.

При дальнѣйшемъ развитіи наркоза наблюдается нѣчто совершенно новое: если мы идемъ тогда отъ самыхъ слабыхъ дѣйствующихъ токовъ вверхъ по шкалѣ, то на этой послѣдней наблюдается болѣе или менѣе обширный районъ, откуда не вызывается ни замыкательныхъ, ни размыкательныхъ сокращеній. Назовемъ это протяженіе шкалы райономъ пробѣловъ. Если усиливать постоянный токъ дальше, то появляется выше этого района сначала одно размыкательное сокращеніе. Съ теченіемъ опыта районъ пробѣловъ постепенно расширяется на шкалѣ. Назовемъ это второй стадіей опыта или стадіей пробѣловъ.

Послѣ нея опять наблюдается нѣчто совершенно своеобразное. Повышавшійся раньше порогъ размыкательныхъ сокращеній начинаетъ опять понижаться на шкалѣ по сравненію съ предыдущимъ. Между тѣмъ порогъ для замыкательныхъ сокращеній совершаетъ громадный прыжокъ на шкалѣ вверхъ (черезъ весь районъ пробѣловъ). Такъ напримѣръ въ стадіи пробѣловъ порогъ замыкательныхъ сокращеній былъ при 28.0 см., теперь онъ наблюдается лишь при III цѣлыхъ единицахъ реохорда. Только здѣсь теперь начинаются появляться замыкательныя сокращенія; конечно, при размыканіи тока здѣсь наблюдаются и размыкательныя сокращенія. Поэтому,

выражаясь обычнымъ языкомъ, мы должны были бы сказать, что средніе токи Пфлюгара начинаютъ дѣйствовать только при этой большой силѣ тока. Но въ тоже время размыкательныя сокращенія вызываются при гораздо меньшей интензивности тока и даже при меньшей, чѣмъ въ концѣ первой стадіи. Получается такимъ образомъ впечатлѣніе, какъ будто внизу шкалы наблюдается уже эффектъ сильныхъ токовъ, то есть здѣсь наблюдается только размыкательное сокращеніе, а выше дѣйствуютъ средніе токи. Конечно такая терминологія была бы въ этомъ случаѣ совершенно неумѣстна, потому что при ней такъ называемые сильные токи лежали бы на шкалѣ ниже среднихъ токовъ. Въ виду этого страннаго отношенія наркотизируемаго нерва къ интензивности постояннаго тока я называю эту стадію стадіей извращенія или третьей стадіей. При дальнѣйшемъ теченіи опыта характеръ этой стадіи еще усиливается, т. е. появленіе размыкательныхъ сокращеній наблюдается еще нѣсколько ниже на шкалѣ, а первое появленіе размыкательныхъ сокращеній передвигается на шкалѣ рѣзко вверхъ.

Наконецъ, слѣдуетъ послѣдняя или четвертая стадія измѣненія: замыкательныя сокращенія исчезаютъ совершенно для всякой силы тока, а порогъ размыкательныхъ немного опускается еще внизъ. Слѣдовательно, теперь при всякой силѣ постоянный токъ дѣйствуетъ какъ сильный токъ въ смыслѣ Пфлюгера.

Чрезъ извѣстное время послѣ этого нервъ совсѣмъ перестаетъ отвѣчать на постоянный токъ, т. е. впадаетъ въ полный наркозъ.

Добавимъ къ этому, что рядомъ съ изученіемъ эффектовъ раздраженія постояннымъ токомъ я наблюдалъ обыкновенно, какъ измѣняется проводимость всего наркотизируемаго участка. Для этой послѣдней цѣли въ верхней части нерва, возможно высоко, была приложена къ нерву пара платиновыхъ электродовъ, соединенныхъ съ самымъ аппаратомъ, дававшимъ прерывистый индукціонный токъ. Отъ времени до времени я изслѣдовалъ, какъ перемѣщается порогъ раздраженія для этого послѣдняго за время наркотизаціи. Въ первой и второй стадіяхъ (по крайней мѣрѣ въ началѣ ея) онъ не испытываетъ никакихъ измѣненій; другими словами, выражаясь обычнымъ язы-

комъ, мы могли бы сказать, что проводимость наркотизируемаго нерва остается тогда неизмѣненной (хотя этого, конечно, нельзя теперь предполагать послѣ изслѣдованій проф. Введенскаго, которыми установлено, что проводимость въ нервѣ, въ особенности по отношенію къ сильнымъ возбужденіямъ, начинаетъ измѣняться въ то время, когда проведеніе для слабыхъ возбужденій не испытываемъ еще какого-либо рѣзкаго повышенія на шкалѣ). Но съ третьей стадіей дѣло рѣзко мѣняется: проводимость для возбужденій, идущихъ сверху, какъ бы сразу пропадаетъ [1]).

Чтобы пояснить ходъ процесса описаннаго много выше, я приведу здѣсь выдержку изъ протокола одного опыта.

Протоколъ раздраженія нерва восходящимъ токомъ.

Время ч.	м.	Порогъ зам. сокр.	Порогъ разм. сокр.	ЗАМѢЧАНІЯ.
1	33	0,9	16,0	Эффекта, характеризующаго „сильные токи", не наблюдается ни при какой силѣ тока.
1	37	—	—	Отравленіе кокаиномъ.
1	45	7,5	29,0	То же.
1	51	12,5	36,0	То же.
1	57	14,0	42,0	То же.
2	21	28,0	I	На шкалѣ отъ 58,0 до конца ея не получается ни замыкательныхъ, ни размыкательныхъ сокращеній („пробѣлъ").
2	27	III	38,0	Стадія извращенія: размык. сокращенія появляются при гораздо меньшей силѣ тока, чѣмъ замыкательныя.
2	50	—	—	Еще кокаинъ.
2	52	V	30,0	Стадія извращенія, еще сильнѣе выраженная.
3	12	—	25	При всякой силѣ тока вызываются лишь размыкательныя сокращенія.

[1]) Мною изслѣдовалось также состояніе проводимости въ нервѣ при раздраженіи и нисходящимъ токомъ; но здѣсь связать исчезаніе проводимости съ какимъ-либо опредѣленнымъ моментомъ опыта я не нахожу пока возможнымъ.

Толкованіе явленій, наблюдаемыхъ при раздраженіи наркотизируемаго участка токомъ восходящаго направленія, представляется дѣломъ далеко нелегкимъ. Правда, первая и послѣдняя стадіи опыта не представляютъ для толкованія особыхъ трудностей, такъ какъ первая изъ нихъ служитъ прямымъ выраженіемъ извѣстнаго факта постепеннаго паденія раздражительности наркотизируемаго нерва, а послѣдняя говоритъ о томъ, что возбужденіе, вызываемое замыканіемъ постояннаго тока, стало быть, возникающее на верхнемъ электродѣ, неспособно пройти довольно длиннаго пути въ наркотизируемомъ участкѣ. Что это затрудненіе для проведенія возбужденія отъ замыканія создается постепенно, объ этомъ можно заключать по сильному поднятію порога замыкательныхъ сокращеній въ третьей стадіи. Эти стороны явленія понятны. Далеко не столь понятнымъ является тотъ фактъ, что порогъ для размыкательнаго сокращенія въ третьей и четвертой стадіяхъ начинаетъ опять прогрессивно понижаться до нуля. Въ этомъ отношеніи можно высказать одно предположеніе: можетъ быть возбужденіе, родящееся въ томъ мѣстѣ нерва, гдѣ дѣйствовалъ анодъ, по мѣрѣ усиленія наркотизаціи, постепенно получаетъ такой характеръ, что размыканіе тока сопровождается здѣсь возникновеніемъ не одного простого возбужденія, а цѣлаго ряда возбужденій, какъ это бываетъ при размыкательномъ или Риттеровскомъ столбикѣ. Другими словами, становясь на эту точку зрѣнія, мы должны были бы предположить, что наркотизація нерва по мѣрѣ ея развитія способствуетъ возникновенію этого послѣдняго явленія, т. е. она ведетъ въ области исчезающаго анэлектротона къ появленію, по размыканіи, тетанизирующихъ возбужденій, и эти послѣднія легче могутъ пройти измѣненную область, чѣмъ одиночная волна возбужденія. Вопросъ въ высшей степени любопытный какъ для ученія о физіологическомъ элекротонѣ, такъ и для пониманія самого наркоза. Къ сожалѣнію, мои опыты для выясненія высказаннаго сейчасъ предположенія не даютъ пока никакого экспериментальнаго матеріала.

Предъ нами стоитъ вопросъ, какъ объяснить стадію провѣсовъ. Нѣчто въ родѣ этого явленія наблюдалось и дру-

гими авторами: Tigel'емъ и въ особенности Grützner'омъ, а также Немеровской подъ руководствомъ послѣдняго. Наблюдавшаяся названными авторами «Lücke» находится въ связи съ направленіемъ тока, прикладываемаго къ нерву, и ставится по своему происхожденію въ зависимость отъ собственнаго тока нерва въ раздражаемомъ участкѣ. Описанный мною пробѣлъ наблюдается какъ при замыканіи, такъ и при размыканіи постояннаго тока; слѣд., связывать ея появленіе съ какимъ-нибудь изъ обоихъ полюсовъ разряжающаго постояннаго тока не представляется никакихъ основаній. Притомъ районъ пробѣла постепенно все расширяется на шкалѣ, пока съ одной стороны порогъ раздраженія для замыканія тока не сдѣлаетъ громадный прыжокъ къ болѣе сильнымъ токамъ, а порогъ раздраженія для размыканія тока, наоборотъ, не перейдетъ къ болѣе низкимъ дѣленіямъ шкалы. Въ виду этого послѣдняго обстоятельства и высказаннаго уже выше предположенія по отношенію къ опусканію порога для размыкательныхъ сокращеній въ послѣдующихъ стадіяхъ, мы можемъ сдѣлать пока лишь одно предположеніе: можетъ быть, пробѣлъ есть въ извѣстной степени явленіе по внутреннему смыслу сходное съ парадоксальной стадіей, описанной проф. Введенскимъ на наркотизированномъ нервѣ. Но это пока лишь малоопредѣленное предположеніе. Для разъясненія этого оригинальнаго явленія потребно много новыхъ изслѣдованій.

Оставляя въ сторонѣ послѣднія частныя и пока еще теоретически не вполнѣ понятныя явленія, мы можемъ формулировать главный результатъ опытовъ съ раздраженіемъ наркотизируемаго нерва постояннымъ токомъ слѣдующимъ образомъ:

Первое вліяніе наркотизаціи сказывается для того, и другого направленія тока постепеннымъ повышеніемъ порога раздраженія; когда наркотизація подвинулась уже значительно, когда нервъ близокъ къ полной утратѣ своихъ функціональныхъ свойствъ, токи все болѣе и болѣе умѣренные получаютъ способность дѣйствовать на него въ смыслѣ сильныхъ Пфлюгеровскихъ токовъ, т. е. при нисходящемъ направленіи тока наблюдается только замы-

[illegible]ное сокращеніе, при восходящемъ — только размыка-[illegible]ное.

Эта главная картина явленій легко объясняется съ точки [illegible] полярныхъ дѣйствій постояннаго тока; вмѣстѣ съ этимъ [illegible], подвергшійся въ значительной степени наркотизаціи, [illegible] болѣе начинаетъ намъ напоминать тѣ явленія, которыя [illegible]блюдаются съ одной стороны при раздраженіи постояннымъ [illegible] нервовъ, взятыхъ отъ слабыхъ или истощенныхъ лягу-[illegible], а съ другой стороны нервовъ нормальныхъ, но под-[illegible]вергшихся сильному и продолжительному дѣйствію поляризую-[illegible]го тока. Въ самомъ дѣлѣ, извѣстно, что если нервъ долго [illegible]вергался дѣйствію постояннаго тока какого-либо направ-[illegible], то онъ потомъ при новыхъ приложеніяхъ того же [illegible] отвѣчаетъ на токи слабые такимъ же образомъ, какъ [illegible] нервъ отвѣчалъ бы на токи очень большой силы. Стало [illegible], мы можемъ сказать, что наркотизація нерва [illegible]ется по отношенію къ раздражающему дѣй-[illegible]ію на него постояннаго тока какъ бы физіо-[illegible]ическимъ эквивалентомъ его предварительной поляризаціи самимъ постояннымъ токомъ.

Наркозъ нерва есть одинъ изъ случаевъ его парабіотическаго измѣненія. Интересно было теперь, параллельно съ вышеупомянутымъ, изслѣдовать, какъ будетъ дѣйствовать постоянный токъ въ качествѣ раздражителя на нервъ при парабіозѣ другого происхожденія. Пока мною изслѣдовано съ этой точки зрѣнія только перераздраженіе нерва сильнымъ индукціоннымъ токомъ.

Опытъ производился такимъ образомъ. Къ нерву прикладывалась пара платиновыхъ электродовъ съ разстояніемъ 30 мм. одинъ отъ другого. При посредствѣ этихъ электродовъ нервъ раздражался въ теченіе 3—5 минутъ индукціонными токами при положеніи вторичной катушки 4 см. (порогъ раздраженія при началѣ опыта, т. е. для нормальнаго нерва обыкновенно былъ при разстояніи катушекъ 25—30 см.). Если послѣ такого сильнаго раздраженія нерва мы изслѣдуемъ въ немъ прохожденіе возбужденій, родившихся въ верхней неизмѣненной

части нерва, то проводимость оказывается утраченной. Будемъ теперь раздражать нервъ замыканіями и размыканіями постояннаго тока, приложивъ неполяризующіеся электроды къ срединѣ перераздраженнаго участка (разстояніе между ними около 10 мм.) Такой нервъ реагируетъ на замыканіе и размыканіе постояннаго тока совершенно такъ же, какъ и наркотизируемый нервъ предъ полной утратой имъ своихъ функціональныхъ свойствъ, т. е. при нисходящемъ токѣ онъ вызываетъ только замыкательныя сокращенія, при восходящемъ токѣ отвѣчаетъ только размыкательными сокращеніями, въ обоихъ случаяхъ при значительно повышенномъ порогѣ раздраженія по сравненію съ нормой. Но съ теченіемъ времени эти пороги раздраженія начинаютъ опускаться на шкалѣ и постепенно появляются эффекты характеризующіе средніе токи Пфлюгера, т. е. при томъ и другомъ направленіи тока начинаютъ появляться размыкательныя и замыкательныя сокращенія. Наконецъ, черезъ большее или меньшее время обнаруживается дѣйствіе и слабыхъ токовъ въ смыслѣ Пфлюгера, т. е., при приложеніи и восходящаго тока самый слабый токъ вызываетъ въ началѣ лишь замыкательное сокращеніе. Въ извѣстный моментъ опыта приложеніемъ тетанизирующаго тока въ верхней точкѣ нерва можно доказать и возстановленіе проводимости во всемъ участкѣ.

Замѣчательно при этомъ, что въ случаѣ раздраженія такого нерва постояннымъ токомъ восходящаго направленія, мы здѣсь, ранѣе полнаго возстановленія его функцій, наблюдаемъ такъ же, какъ и при наркозѣ нерва, промежуточныя стадіи, которыя были описаны выше. Именно, въ извѣстной стадіи возстановленія мы находимъ, что размыканіе тока довольно умѣренной интензивности (напр. 5 см. шкалы) вызываетъ уже размыкательное сокращеніе, между тѣмъ какъ замыкательное сокращеніе присоединяется къ нему лишь при гораздо большей силѣ тока, напр., при введеніи одной цѣлой единицы реохорда Дюбуа-Реймона (стадія извращенія). Затѣмъ еще въ болѣе поздней стадіи возстановленія мы находимъ на шкалѣ раздраженія районъ пробѣловъ. И всѣ эти переходныя формы наблюдаются опять же въ законосо-

[illegible]ной послѣдовательности, и опять же только при раздраженіи нервовъ токомъ восходящаго направленія.

Изъ сказаннаго сейчасъ видно, что перераздраженіе нерва [illegible]ными индукціонными токами вызываетъ въ немъ картину [illegible]ній совершенно аналогичную той, которая была установлена нами съ помощью постояннаго тока на нервѣ, измѣненномъ ядами. Стало быть, это доказываетъ намъ еще лишн[illegible] разъ (т. е. въ дополненіе къ тѣмъ доказательствамъ, которые были даны предшествующими изслѣдованіями надъ состояніемъ проводимости и раздражительности въ парабіотически измѣненномъ нервѣ), что такія съ виду совершенно различныя воздѣйствія на нервъ, какъ ядъ и третированіе его сильнымъ [illegible]ремѣннымъ токомъ, вызываютъ въ немъ одно и то же, если не тождественное, то по крайней мѣрѣ совершенно сходное измѣненіе; и стало быть, еще лишній разъ доказываетъ необходимость дать такимъ измѣненіямъ нерва одно и то же общее родовое названіе, именно п а р а б і о з ъ.

Съ другой стороны, уже предыдущими изслѣдователями (Шеденскій, Перна) установлено, что самъ постоянный токъ при продолжительномъ его приложеніи къ нерву способенъ вызвать въ немъ также картину, сходную съ наркозомъ и вообще парабіозомъ. На это дается указаніе и моими опытами изложенными выше, и прежде всего тѣмъ обстоятельствомъ, что наркотизаціей можно такъ подготовить нервъ, какъ это сдѣлала бы предварительная продолжительная поляризація постояннымъ токомъ. Какъ и послѣ этой послѣдней, нервъ, подготовленный наркотизаціей, начинаетъ отвѣчать на замыканія и размыканія постояннаго тока умѣренной и даже слабой силы въ смыслѣ сильныхъ Пфлюгеровскихъ токовъ. Все это заставляетъ насъ предполагать, что измѣненіе нерва, вызванное наркотизаціей можетъ какъ бы складываться съ измѣненіемъ, вызываемымъ въ немъ дѣйствіемъ постояннаго тока въ одно общее суммарное измѣненіе. Чтобы подтвердить это предположеніе, я рѣшилъ поставить опытъ съ дѣйствительнымъ сложеніемъ этихъ двухъ воздѣйствій на нервъ; именно, я рѣшилъ изслѣдовать, какъ вліяетъ на проводимость наркотизи-

руемой части пропусканіе постояннаго тока черезъ тотъ же наркотизируемый участокъ. Смыслъ этого опыта вызывается слѣдующими обстоятельствами. Извѣстно, что замыканіемъ постояннаго тока въ нервѣ можетъ быть уничтожена его проводимость, которая по размыканіи тока возвращается къ нему вновь (Ифлюгеръ, Бернштейнъ и др.). Но чтобы развить въ нормальномъ нервѣ непроводимость дѣйствіемъ постояннаго тока, для этого надо къ нему приложить токъ большой силы, напр., отъ трехъ Даніэля, и притомъ на довольно продолжительное время, напр. 5—10 минутъ. Въ виду поставленнаго сейчасъ вопроса является интереснымъ, какой силы и продолжительности потребуется постоянный токъ, что бы онъ вызвалъ прекращеніе проводимости въ наркотизируемомъ участкѣ въ разныхъ фазахъ наркотизаціи нерва.

Постановка опытовъ понятна изъ сейчасъ сказаннаго. Къ верхней точкѣ нерва прикладывается отъ времени до времени пробное раздраженіе тетанизирующимъ индукціоннымъ токомъ; эффекты отъ этого пробнаго раздраженія въ разныхъ стадіяхъ опыта и будутъ служить мѣриломъ того, какъ возбужденіе проходитъ черезъ участокъ нерва, измѣненный съ одной стороны одной наркотизаціей, съ другой наркотизаціей плюсъ поляризаціей постояннымъ токомъ (той или другой силы, того или другого направленія). Поляризующій токъ прикладывался мною не ко всему наркотизируемому участка, а къ срединѣ его при разстояніи между неполяризующимися глиняными электродами приблизительно 10 мм.

Результаты этихъ опытовъ получаются въ высшей степени поучительные. По мѣрѣ того, какъ развивается наркотизація нерва, по мѣрѣ того, самъ наркотизируемый участокъ приближается къ утратѣ своей проводимости, требуется приложить къ этому участку постоянный токъ все меньшей и меньшей силы, чтобы совершенно подавить здѣсь проводимость и притомъ сразу. Направленіе постояннаго тока не имѣетъ здѣсь никакого существеннаго значенія; наблюдается лишь та разница, что для прекращенія проводимости при одномъ направленіи тока нужно приложить къ нерву токъ сильнѣе или слабѣе на одинъ или нѣсколько сантеметровъ шкалы реохорда, чѣмъ при

[illegible]томъ направленіи. Наконецъ, предъ самымъ исчезаніемъ проводимости въ наркотизируемомъ участкѣ, достаточно для того замкнуть здѣсь постоянный токъ крайне слабой силы, такой, которая на свѣжемъ нервѣ едва вызывала бы замыкательное сокращеніе; во всякомъ случаѣ достаточно тогда къ наркотизаціи присоединить поляризацію токомъ такой силы, которая лежитъ ниже теперешняго порога раздраженія, и этотъ токъ сейчасъ же прекращаетъ проведеніе возбужденій съ верхней точки нерва, а по размыканіи возбужденія снова начинаютъ проводиться къ мышцѣ.

При этихъ опытахъ очень легко констатировать существованіе парадоксальной проводимости. Очень легко подобрать такую силу поляризующаго тока, при которой эффектъ раздраженія верхней точки нерва сильными индукціонными токами задерживается совсѣмъ или даетъ лишь короткое начальное сокращеніе; но стоитъ индукціонную катушку пододвинуть къ болѣе слабымъ токамъ, какъ верхнее раздраженіе начинаетъ давать болѣе или менѣе сильный тетанусъ, въ то время какъ усиленіе тетанизаціи нерва ведетъ опять къ ослабленію мышцѣ. При этомъ способѣ, т. е. при приложеніи къ наркотизируемому нерву поляризующаго тока, удается гораздо легче и изящнѣе, чѣмъ безъ наркотизаціи, демонстрировать фактъ парадоксальной проводимости, т. е. лучшаго проведенія слабыхъ возбужденій, чѣмъ возбужденій сильныхъ. Такимъ образомъ, этотъ опытъ принадлежитъ къ числу наиболѣе демонстративныхъ.

Слѣдовательно, наше предположеніе оправдалось вполнѣ. Дѣйствительно, можно слагать наркозъ нерва съ его поляризаціей въ одно суммарное измѣненіе и притомъ демонстрировать это на явленіи чисто физіологическомъ, именно на проведеніи черезъ этотъ участокъ возбужденій, родившихся далѣе отъ мѣста наркотизаціи и поляризаціи нерва. Можетъ быть, этотъ опытъ принадлежитъ къ числу тѣхъ, которые наглядно всего доказываютъ, что измѣненія нерва столь далекія по условіямъ своего внѣшняго происхожденія какъ отравленіе нервомъ и поляризація сводятся по существу дѣла къ одному и тому же измѣненію его функціональныхъ свойствъ, къ его

парабіозу. Къ этому самому заключенію мы подходили уже, хотя съ меньшей степенью наглядности, и выше, когда изучали раздражающее дѣйствіе постояннаго тока на наркотизируемый участокъ: мы видѣли и тамъ, что для раздражающаго дѣйствія тока наркотизація замѣняетъ предварительную поляризацію болѣе или менѣе сильнымъ, болѣе или менѣе продолжительнымъ приложеніемъ постояннаго тока. Дѣйствительно, то и другое измѣненіе нерва явленія повидимому совершенно сродныя, если не тождественныя одно съ другимъ.

Въ заключеніе приношу искреннюю благодарность глубокоуважаемому профессору Николаю Евгеньевичу Введенскому за ту широкую помощь, которую я всегда отъ него получалъ при разработкѣ моей темы.

Ueber die Wirkung des constanten Stromes auf den narkotisirten Nerven.

N. N. Malischeff.

1-te Reihe der Versuche. Eine gewisse Strecke des isolirten Nerven wird mit einer Lösung von Kokain (0,5%) oder Chloralhydrat (2%) bepinselt und durch Schliessungen und Oeffnungen des constanten Stromes vermittelst unpolarisirbarer Elektroden gereizt.

Indem die Narkotisirung fortschreitet, steigt die Reizschwelle sowohl für die Schliessungs—wie Oeffnungs-Zuckungen; in den letzteren Phasen wirkt der Strom beider Richtungen, wie der «starke Strom» von «Pflüger». Die Komplikationen begegnen sich bloss in den mittleren Phasen der Narkotisirung und zwar bei der Anwendung aufsteigender Ströme: es erscheint auf der Reizskala eine Lücke, die mit der Zeit immer breiter wird, wo die Effecte sowohl die Schliessung wie die Oeffnung des Stromes versagen (Lückenstadium); nachher tritt ein Versuchsstadium ein, in welchem die Schliessung erst bei einer stärkeren Intensität Zuckungen auszulösen beginnt, als die Oeffnung (Perversionsstadium).

2-te Reihe der Versuche. Anstatt der Narkose wird der Nerv einer Ueberreizung durch höchst starke Inductionsströme unterworfen (eine andere Form von Parabiose, als die Narkose, nach Wedensky) und seine Reizbarkeit für den konstanten Strom während der Restitution untersucht.

Der Experimentator beobachtet ganz dasselbe Verhalten zu dem konstanten Strom, mit denselben, bloss in einer umgekehrten Reihenfolge geordneten Stadien, als bei der progressirenden Narkose

3-te Reihe der Versuche. Es wird die Leitung der Erregungen von oberen normalen Punkten des Nerven zum Muskel in der narkotisirten Strecke untersucht, wenn in letzterer die Veränderung noch durch die Polaristion vermittelst eines konstanten Stromes supplementirt ist.

Der Verfasser findet dabei eine echte Summirung der Wirkungen der beiden Faktoren, so dass in den späteren Stadien der Narkotisirung die Applikation eines äusserst schwachen Stromes schon die Leitungsfähigkeit vollkomen aufhebt.

Eine zweckmässige Abstufung des polarisirenden Stromes demonstrirt sehr anschaulich die paradoxe Leitung (eine bessere Leitung schwacher, als starker Erregungen, — Wedensky).

Der Autor zieht aus seinen Versuchen den Schluss von einer Verwandschaft, wenn nicht von einer Identität der Veränderungen, die durch die beiden Faktoren im Nerven hervorgerufen werden. Die weiteren Schlüsse beziehen sich auf die Verwerthung dieser Resultate für die Lehre von der Parabiose des Nerven.

IV.

Г. Левичевъ.

Дѣйствіе галоидовъ и кислотъ на функціи нерва.

(Изъ физіологической лабораторіи С.-Петербургскаго Университета).

Изслѣдованіями проф. Н. Е. Введенскаго было установлено, что нервъ, подвергающійся дѣйствію наркотизирующихъ веществъ, прежде чѣмъ утратить свои функціональныя свойства (раздражительность и проводимость), проходитъ предварительно черезъ три слѣдующія стадіи измѣненій: 1) стадію трансформированія ритма возбужденій, приложенныхъ къ нерву; 2) стадію парадоксальную, въ которой проведенія сильныхъ возбужденій затруднено, между тѣмъ какъ возбужденія болѣе слабыя еще передаются; 3) стадію торможенія, въ которой волны возбужденія, возникающаго въ нормальной части нерва, оказываютъ тормозящее вліяніе на наркотизируемый участокъ нерва. При восстановленіи нерва отъ наркоза, всѣ эти стадіи проходятъ въ обратномъ порядкѣ [1]).

Затѣмъ въ той же физіологической лабораторіи былъ изслѣдованъ съ этой точки зрѣнія различными лицами (Бурдаковъ, Соловьевъ, Судаковъ, Порембскій) цѣлый рядъ разнообразныхъ химическихъ веществъ. Оказалось, что всѣ изслѣдованныя вещества, будучи приложены къ нерву, заставляютъ проходить черезъ тѣ же три стадіи измѣненій, прежде чѣмъ онъ утратитъ свою раздражительность и проводимость. Этому состоянію нерва, въ которое онъ впадаетъ не только подъ влія-

---

[1]) См. Comptes Rendus de l'Academie de Paris, 13 octobre 1902.

ніемъ наркотиковъ, но также подъ вліяніемъ самыхъ разнообразныхъ воздѣйствій, дано было болѣе общее названіе: парабіозъ.

Однако, между изслѣдованными веществами оказалось и одно различіе, такъ что ихъ пришлось раздѣлить на 2 большія группы:

Въ первую входятъ вещества, вызванный которыми парабіозъ, легко устраняется съ устраненіемъ вызывающаго его агента, это вещества, производящія устранимый парабіозъ (la parabiose révocable), таковы: щелочи, амміакъ, соли щелочей, соли барія, стронція, никкеля, цинка и т. д.; эфиръ, хлороформъ, вератринъ, кокаинъ, фенолъ и т. д.; сѣрно-кислыя соли желѣза, мѣди; средній уксусно-кислый свинецъ. Во вторую группу входятъ вещества, вызванный которыми парабіозъ переходитъ въ смерть нерва, т. е. съ устраненіемъ вызвавшаго его агента не удается возстановить потомъ функціи нерва—не устранимый парабіозъ (la parabiose irrévocable): таковы: кислоты органическія и неорганическія и сулема.

Первоначальной задачей моихъ опытовъ было изслѣдовать дѣйствіе на нервъ галоидовъ, именно іода, брома и хлора. Опыты ставились такимъ образомъ. Средняя часть нерва пропускалась черезъ стеклянную трубку съ заключенными въ ней платиновыми электродами, и затѣмъ эта часть изолировалась отъ остальныхъ участковъ нерва съ помощью пробокъ изъ ваты, смоченныхъ физіологическимъ растворомъ поваренной соли и закрывающихъ то и другое отверстіе этой трубки. Два боковыхъ придатка трубки служили для пропусканія черезъ эту маленькую камеру паровъ изслѣдуемаго галоида. Къ верхнему участку нерва, возможно далеко отъ этой газовой камеры, была приложена другая пара электродовъ. Приложеніе пробныхъ раздраженій индукціоннымъ токомъ при посредствѣ этой пары электродовъ должно было свидѣтельствовать о состояніи проводимости въ участкѣ нерва, подвергаемомъ дѣйствію галоида. Внутрикамерная пара электродовъ должна была давать показанія о состояніи раздражительности въ участкѣ нерва, подвергающемся непосредственному дѣйствію галоида.

Поставленные по этому плану опыты показали, что нервъ, подвергнутый дѣйствію того или другого изъ изслѣдуемыхъ мною галоидовъ, проходитъ всѣ тѣ послѣдовательныя стадіи, которыя были описаны выше; наконецъ, онъ впадаетъ въ состояніе парабіоза. Послѣ этого предстояло каждый разъ рѣшить, можетъ ли нервъ снова возстановить свои функціи. Для этой цѣли черезъ ту-же газовую камеру я прогонялъ влажный воздухъ. Однако возстановленіе функцій нерва при этомъ никогда не происходило. Поэтому въ дальнѣйшихъ опытахъ я прибѣгнулъ къ болѣе радикальному средству: нервъ извлекался изъ газовой камеры и весь помѣщался въ физіологическій растворъ поваренной соли на часовомъ стеклышкѣ. Время его пребыванія здѣсь было различно, какъ будетъ сказано далѣе. Вынутый изъ раствора, онъ снова помѣщался на 2 пары платиновыхъ электродовъ, приложенныхъ приблизительно въ тѣхъ же точкахъ, гдѣ это было и ранѣе. Оказалось, что возстановленіе функцій нерва въ этихъ условіяхъ удается вполнѣ. Но возстановленіе идетъ не одинаково легко для трехъ сравниваемыхъ галоидовъ. Между тѣмъ какъ для возстановленія послѣ дѣйствія іода и хлора достаточно 5—10 минутъ пребыванія нерва въ физіологическомъ растворѣ,—для достиженія той же цѣли послѣ дѣйствія брома, требовалось держать нервъ въ вышеупомянутомъ растворѣ около 30 минутъ. Что касается до скорости наступленія парабіоза, то дать въ этомъ отношеніи болѣе опредѣленныя указанія трудно, такъ какъ количество пропускаемыхъ паровъ черезъ газовую камеру не подвергалось точному опредѣленію. Вообще опытъ производился такимъ образомъ. Пропустивъ черезъ газовую камеру пары изслѣдуемаго галоида въ теченіе извѣстнаго времени (напр. 20 секундъ для іода, $1^1/_2$ минуты для брома, 2 мин. для хлора), я останавливалъ затѣмъ токъ паровъ галоида, удалялъ оставшіеся въ камерѣ пары струей влажнаго воздуха и выжидалъ нѣкоторое время, каково будетъ дѣйствіе пропущеннаго галоида. Дѣйствіе это обыкновенно развивается болѣе или менѣе постепенно. При этомъ начало дѣйствія сказывается всегда рѣзкимъ повышеніемъ раздражительности въ части нерва, подвергнутой дѣйствію галоида (напр., для іода пороги раздраженія понизились: для восходя-

щаго тока съ 36 на 43, 5, для нисходящаго съ 35 на 42; для брома: восходящій токъ съ 40 на 46, нисходящій—съ 41 на 46, для хлора: восходящій—съ 35 на 43,5, нисходящій—съ 34.5 на 39,5); затѣмъ повышенная раздражительность начинаетъ быстро и рѣзко падать.

Когда мнѣ удалось такимъ образомъ возстановить функціи нерва послѣ дѣйствія галоидовъ, естественно было сдѣлать попытку такого возстановленія и послѣ дѣйствія кислотъ. Съ этой цѣлью я произвелъ прежде всего опыты съ органическими кислотами, а именно: съ винно-каменной, молочной и лимонной. Эти кислоты я бралъ въ видѣ однопроцентныхъ растворовъ. Такимъ растворомъ смазывался участокъ нерва на протяженіи приблизительно 10 миллиметровъ и къ срединѣ этого участка прикладывалась пара платиновыхъ электродовъ, съ разстояніемъ между ними въ 4—5 миллиметровъ. И здѣсь развивалась обычная картина измѣненій раздражительности и проводимости въ обработанномъ участкѣ. Затѣмъ, когда нервъ утрачивалъ раздражительность и проводимость, онъ снимался съ электродовъ и подвергался промыванію въ физіологическомъ растворѣ поваренной соли. Однако, возстановленіе въ этихъ условіяхъ не происходило. Тогда въ послѣдующихъ опытахъ я рѣшилъ прибѣгнуть къ слѣдующему средству: весь препаратъ, по снятіи его съ электродовъ, помѣщался въ стаканъ съ 3% растворомъ Na^2CO^3. Здѣсь препаратъ оставался въ теченіи нѣсколькихъ минутъ, потомъ переносился въ физіологическій растворъ поваренной соли, въ которомъ оставался различное время, причемъ растворъ время отъ времени замѣнялся новымъ. Затѣмъ препаратъ помѣщался на 2 пары платиновыхъ электродовъ и изслѣдовался обычнымъ образомъ. Въ этихъ условіяхъ мнѣ удалось полное возстановленіе функціональныхъ свойствъ нерва послѣ дѣйствія всѣхъ изслѣдованныхъ мною органическихъ кислотъ.

Естественно послѣ этого было попробовать, не удастся ли тоже самое на нервѣ, подвергнутомъ дѣйствію минеральныхъ кислотъ. Опыты были произведены мной только съ соляной кислотой, въ видѣ ея $^1/_2$% раствора. Промываніе производи-

лось такъ же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Но полнаго возстановленія получить не удалось, было лишь частичное возстановленіе какъ проводимости такъ и раздражительности. Конечно, такое частичное возстановленіе можетъ быть толкуемо такимъ образомъ, что возстановляются функціи только въ нервныхъ волокнахъ, скрытыхъ въ глубинѣ нервнаго ствола, и, слѣдовательно: наиболѣе удаленныхъ отъ непосредственнаго дѣйствія кислоты.

Во всякомъ случаѣ, возстановляемость нерва отъ парабіоза, вызываемаго дѣйствіемъ на него галоидовъ и органическихъ кислотъ, я считаю фактомъ твердо установленнымъ. Очевидно, неудачи предшествующихъ авторовъ объясняются тѣмъ, что они не прибѣгали къ достаточно энергичному и продолжительному возстановленію. Такимъ образомъ, прежнее дѣленіе разнообразныхъ химическихъ веществъ на 2 группы, именно, на вещества, производящія парабіозъ устранимый и парабіозъ неустранимый, не можетъ быть проведено съ такой рѣзкостью, какъ это было сдѣлано ранѣе. По крайней мѣрѣ, галоиды и органическія кислоты не могутъ быть зачислены въ послѣднюю группу. Возстановленіе нерва отъ дѣйствія ихъ возможно, хотя оно и совершается гораздо труднѣе, чѣмъ послѣ дѣйствія веществъ первой группы.

De l'action des halogènes et des acides sur les fonctions du nerf.

Grégoire Levitcheff.

En agissant sur une partie du nerf avec les vapeurs de chlore, de brome et d'iode l'auteur étudie les changements de son excitabilité et de sa conductibilité. Il démontre que le nerf passe par les mêmes stades des modificationes fonctionnelles qui ont été décrits pour le nerf narcotisé ou, plus généralement, pour celui soumis à l'action des agents différents produisant l'état de parabiose. Le nerf recouvrit pleinement ses fonctions après un lavage prolongé avec la solution physiologique de chlorure de sodium.

La restitution reussie sur le nerf alteré avec les halogènes l'auteur a entrepris les expériences avec les acides. Ses prédécesseurs ayant observé tous les stades progressifs de la parabiose à la suite de l'application des acides n'ont jamais parvenu à retablir les fonctions; c'est pourquoi il semblait nécéssaire d'admettre une espèce de «la parabiose irrevocable» (Comptes Rendus 13 octobre 1902). L'auteur démontre que le rétablissement est possible aussi dans ce cas-là mais seulement au bout d'un lavage énergique du nerf d'abord dans la solution physiologique et ensuite dans la solution 3°/₀ de $NaHCO_3$. La restitution fonctionelle est parfaite dans les expériences avec les acides organiques (tartrique, lactique, citrique), elle est très imcomplète sur le nerf traité avec l'acide muriatique (0,5 — 1°/₀).

V.

Е. Н. Гулинова.

Вліяніе охлажденія на функціи нерва.

(Изъ физіологической лабораторіи С.-Петербургскаго Университета).

Температурныя вліянія, въ частности вліяніе охлажденія, на функціи нерва были изучаемы уже много разъ и различными изслѣдователями. Наибольшей извѣстностью пользуются опыты Гельмгольца съ вліяніемъ охлажденія на проводимость нерва; скорость проведенія возбужденій въ нервѣ при этомъ понижается. Что раздражительность нерва при сильномъ охлажденіи понижается и, наконецъ, исчезаетъ совсѣмъ—это установлено рядомъ изслѣдователей (Валентинъ, Эхгардъ, Пикфордъ, Розенталь, Афанасьевъ, Грютцнеръ и др.); медленное охлажденіе снова возвращаетъ нерву его функціи. Въ этомъ опытахъ никакихъ разногласій. Разногласіе существуетъ лишь относительно того, вызываетъ ли быстрое охлажденіе нерва на время предварительно состояніе возбужденія, или нѣтъ. Одни авторы (Валентинъ, Эхгардъ) высказываются въ положительномъ смыслѣ, другіе (Розенталь, Афанасьевъ, Грютцнеръ)—въ отрицательномъ. Во всякомъ случаѣ рядъ авторовъ утверждаетъ, что быстрое охлажденіе нерва можетъ вызвать на время повышеніе раздражительности (Пикфордъ, Розенталь, Афанасьевъ и др.).

Замѣчено еще при этихъ опытахъ, что вліяніе холода сказывается далеко неодинаково на нервахъ теплокровныхъ, напр. кролика), и нервахъ лягушки. На кроликѣ температура 6°—4° вызываетъ уже исчезаніе проводимости въ нервѣ.

между тѣмъ на лягушкѣ это достигается лишь при температурахъ замерзанія.

Приложеніе холода къ нерву вызвало между прочимъ утвержденіе, что холодъ, аналогично съ дѣйствіемъ CO_2 и другихъ анестизирующихъ веществъ можетъ понижать въ мѣстѣ его приложенія раздражительность, не измѣняя нисколько проводимости. Съ такимъ утвержденіемъ выступили Stirling, а потомъ Weiss. Противъ такого мнѣнія высказывается въ послѣднее время Boycott. Онъ указываетъ на фактъ, который раньше него наблюдался также Gotch'емъ, что въ нервахъ кролика холодъ повышаетъ раздражительность къ гальваническому току, въ то время какъ проводимость для возбужденій уменьшается; при употребленіи же индукціонныхъ токовъ оказываются упавшими и раздражительность и проводимость.

Какъ видно, данныя опытовъ съ вліяніемъ холода у различныхъ изслѣдователей не представляютъ полнаго согласія и въ томъ, что касается фактовъ, и въ томъ, что касается ихъ толкованія.

Ближайшей задачей моихъ опытовъ было изслѣдовать: насколько функціональныя измѣненія въ нервѣ, вызываемыя его охлажденіемъ, представляютъ сходства, или различія, съ тѣми явленіями, которыя вызываются въ нервѣ вліяніемъ наркотизирующихъ веществъ, раздраженіемъ индукціоннымъ токомъ, дѣйствіемъ высокихъ температуръ и т. д. Проф. Н. Е. Введенскій, изслѣдуя перечисленныя выше вліянія на нервъ, нашелъ, что всѣ они вызываютъ картину послѣдовательныхъ измѣненій сходную, почему онъ и обозначилъ то измѣненіе, которое вызывается разнообразными воздѣйствіями и приводитъ въ концѣ къ утратѣ нервомъ своей раздражительности и проводимости, болѣе общимъ именемъ «парабіоза». Какъ впадая въ состояніе парабіоза, такъ и возвращаясь изъ него къ нормѣ, нервъ проходитъ постепенно черезъ три слѣдующія стадіи: а) провизорная стадія, характеризующаяся тѣмъ, что и сильные и умѣренные тетанизирующіе токи, приложенные къ верхней неизмѣненной части нерва,

[illegible]ютъ въ мышцѣ послѣ прохожденія возбужденій черезъ измѣненную часть нерва, сокращенія одинаковой силы; b) парадоксальная стадія, характеризующаяся тѣмъ, что возбужденія сильныя, выходящія изъ верхней нормальной части нерва, даютъ, послѣ ихъ прохожденія черезъ измѣненный участокъ, только слабыя сокращенія, или даже ничего; въ то время какъ очень умѣренныя раздраженія вызываютъ еще тетаническія сокращенія мышцъ; c) тормозящая стадія, когда раздраженія, приложенныя къ верхней части нерва дѣйствуютъ угнетающимъ образомъ на эффектъ раздраженій, приложенныхъ къ самой измѣненной части нерва.

При возвращеніи нерва изъ парабіоза къ нормѣ эти стадіи проходятъ въ обратномъ порядкѣ.

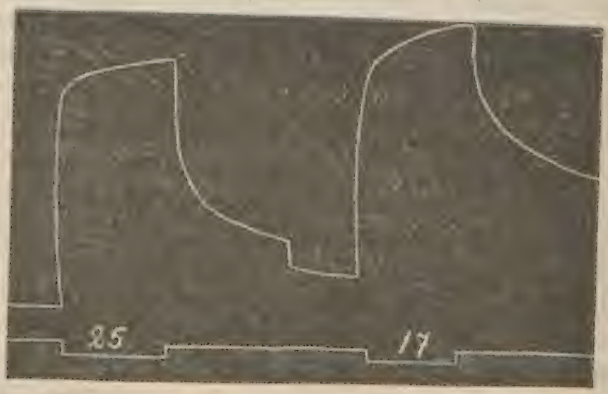
Перечисленныя три стадіи характеризуютъ такимъ образомъ послѣдовательное измѣненіе проводимости нерва. Что касается раздражительности самого измѣненнаго участка, то она характеризуется постепеннымъ ея пониженіемъ при развитіи парабіоза и постепеннымъ возстановленіемъ ея при возвращеніи отъ парабіоза къ нормѣ.

Такъ какъ дѣйствіе высокихъ температуръ (40°—45°) на нервъ было уже изслѣдовано проф. Н. Е. Введенскимъ и совершенно подходило подъ общій типъ развитія парабіоза, то теперь является интереснымъ рѣшить вопросъ, производитъ ли совершенно противуположное этому воздѣйствію на нервъ, именно сильное его охлажденіе, какъ извѣстно ведущее тоже къ прекращенію его функціональныхъ отправленій, то же картину послѣдовательныхъ измѣненій, которая характеризуетъ парабіозъ вообще. Сначала съ этой точки зрѣнія были мною изслѣдованы измѣненія проводимости нерва. Седалищный нервъ выпрепаровывался на лягушкѣ по всей его длинѣ вмѣстѣ со всей лапкой, или, въ случаѣ записыванія, съ одной икроножной мышцей, и къ верхнему участку нерва была приложена пара платиновыхъ электродовъ, черезъ которыхъ нервъ раздражался тетанизирующимъ индукціоннымъ токомъ; въ нижней половинѣ нервъ на протяженіи приблизительно 10 мм. помѣщался на платиновую трубку, черезъ которую должна была протекать вода, охлажденная до 0, или даже ниже.

Изучая въ этихъ условіяхъ проведеніе возбужденій черезъ охлаждаемую часть нерва, я могла убѣдиться, что здѣсь наблюдаются совершенно тѣ же явленія, какія были описаны для случая наркотизаціи нерва, или измѣненія его другими вышеперечисленными вліяніями. Именно, во время охлажденія нерва проводимость его сначала кажется совершенно неизмѣненной, такъ какъ порогъ для раздраженія, прикладываемаго къ верхней части нерва, остается долгое время совершенно неизмѣненнымъ. Но потомъ, именно передъ полнымъ исчезновеніемъ проводимости нерва, порогъ раздраженія переходитъ по шкалѣ индукціоннаго аппарата къ раздраженіямъ немного болѣе сильнымъ и затѣмъ проводимость прекращается въ нервѣ какъ-бы сразу. Однако, если изслѣдовать внимательно состояніе проводимости передъ полнымъ ея прекращеніемъ, то оказывается, что можно наблюдать провизорную и парадоксальную стадіи.

Рядъ слѣдующихъ міограммъ 1 — 5 поясняетъ графически постепенное развитіе этого процесса. На міограммахъ нижняя линія отмѣчаетъ опусканіемъ сигнала время раздраженія нерва въ верхней его точкѣ; сила раздраженія указывается каждый разъ въ сантиметрахъ шкалы саннаго индукціоннаго аппарата.

Міограмма 1-я.



1-я міограмма записана до охлажденія нерва. Какъ видно, болѣе сильное раздраженіе (17 см.) вызываетъ болѣе высокій

тетанусъ, чѣмъ раздраженіе умѣренное (25 см.: порогъ раздраженія былъ при 28,5 см.).

Міограмма 2-я

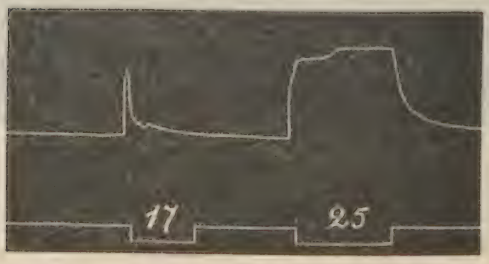
2-я міограмма. Записана, когда охлажденіе нижняго участка кончилось уже ясно: раздраженіе 17 теперь производитъ тетанусъ менѣе высокій, чѣмъ раздраженіе 25.

Міограмма 3-я.

3-я міограмма. Дальнѣйшее дѣйствіе охлажденія: раздраженіе 17 вызываетъ сокращеніе слабое и непостоянное по высотѣ; раздраженіе 25 вызываетъ еще тетанусъ.

Міограмма 4-я.

Міограмма 5-я.



4-я и 5-я міограммы представляютъ результатъ раздраженія нерва въ еще болѣе дальней стадіи. Теперь сильное раздраженіе (17) вызываетъ лишь начальное сокращеніе, между тѣмъ какъ раздраженіе 25 все еще продолжаетъ давать тетанусъ.

Что наблюдается затѣмъ передъ полнымъ замерзаніемъ нерва объ этомъ будетъ сказано въ концѣ статьи.

Міограммы 6-я и 7-я даютъ примѣры проводимости нерва за время его возстановленія отъ охлажденія.

Міограмма 6-я.

6-я міограмма. Какъ видно, болѣе умѣренное раздраженіе начинаетъ уже вызывать мышечное сокращеніе, но лишь слабое и какъ-бы послѣ длиннаго скрытаго періода, въ то время, какъ сильное раздраженіе не даетъ еще никакого видимаго эффекта.

Міограмма 7-я.

7-я міограмма. Дальнѣйшій ходъ возстановленія: здѣсь сильное раздраженіе начинаетъ въ послѣдній разъ давать уже слабое сокращеніе, но раздраженіе умѣренное даетъ гораздо болѣе значительный эффектъ.

Чтобы изслѣдовать, какъ измѣняется раздражительность самаго охлаждаемаго участка нерва, опыты ставились много слѣдующимъ образомъ: надъ платиновой трубкой была расположена пара платиновыхъ электродовъ такимъ образомъ, что здѣсь электроды были нѣсколько приподняты надъ уровнемъ трубки; слѣдовательно, нервъ подвергался дѣйствію охлажденія своимъ участкомъ, лежащимъ выше мѣста раздраженія и, съ другой стороны, участкомъ, лежащимъ ниже этихъ электродовъ; разстояніе между раздражающими электродами было 4 мм. Понятно, что въ этихъ условіяхъ части нерва, прилегающія къ платиновой трубкѣ, представляютъ въ извѣстной степени побочное замыканіе для токовъ, посылаемыхъ черезъ раздражающіе электроды. Но вліяніе этого обстоятельства не могло играть существенной роли при сравненіи эффектовъ до, во время и по прекращеніи охлажденія.

Ходъ явленій, наблюдаемыхъ въ этихъ условіяхъ представляется въ слѣдующемъ видѣ: по мѣрѣ охлажденія нерва раздражительность здѣсь постепенно падаетъ; при этомъ, какъ можно видѣть, напримѣръ, изъ протокола № 1, сначала раздражительность падаетъ нѣсколько быстрѣе для токовъ нисхо-

дящаго направленія; потомъ наоборотъ для токовъ восходящаго направленія (явленіе, наблюдаемое вообще при паденіи раздражительности въ парабіотическомъ участкѣ).

ПРОТОКОЛЪ № 1.

Время ч. м.	Направленіе тока. Восх.	Нисх.	ПРИМѢЧАНІЯ.
2 30	35,5	37	Пороги раздраженія.
2 35	—	—	Охлажденіе: вода при—2°.
2 36	33	34	
2 40	31	31	
2 45	26	29,5	

Но вотъ что характерно далѣе: передъ полнымъ исчезаніемъ проводимости нерва, что́ наступаетъ обыкновенно уже при видимомъ его замерзаніи, упавшая раздражительность охлаждаемаго участка испытываетъ повышеніе и это обыкновенно сопровождается далѣе появленіемъ въ мышцѣ вздрагиванія и, наконецъ, непрерывной контрактуры. Очевидно нервъ передъ наступленіемъ его замерзанія впадаетъ въ состояніе извѣстнаго возбужденія.

Оставалось въ этомъ случаѣ выяснить, не простирается ли дѣйствіе охлажденія также непосредственно на мышцу. Въ виду этого мною ставился между мышцей и охлаждающей трубкой пробковый экранъ. Результаты отъ этого не измѣнялись. Затѣмъ, съ другой стороны, во время контрактуры перерѣзался нервъ ниже мѣста охлажденія: тогда контрактура исчезаетъ.

Такимъ образомъ, несомнѣнно моментъ замерзанія нерва сопровождается болѣе или менѣе сильнымъ возбужденіемъ, предшествующимъ полному его замерзанію, когда, конечно, нервъ теряетъ свою раздражительность, какъ и проводимость.

Чтобы дополнить параллель между дѣйствіемъ на нервъ охлажденія и его наркозомъ, мною изслѣдовались также измѣ-

[illegible] раздражительности въ области нерва, прилежащей близко къ охлаждаемому участку, именно ниже послѣдняго. Эту область проф. Н. Е. Введенскій назвалъ «побочной парабіотической областью». Опыты ставились такимъ образомъ: здѣсь накладывалась пара платиновыхъ электродовъ, изъ которыхъ верхній находился отъ нижней границы охлаждаемаго участка приблизительно на разстояніи 5 мм., а нижній на разстояніи [illegible] мм. Ходъ измѣненій раздражительности демонстрируется протоколомъ № 2.

ПРОТОКОЛЪ № 2.

Время [illegible]	Направленіе тока.		ПРИМѢЧАНІЯ.
	Восх.	Нисх.	
[illegible] 24	28	27,5	Пороги раздраженія.
[illegible] 35	—	—	Охлажденіе
[illegible] 40	29	27	
[illegible] 48	26,5	28,5	

Изъ протокола видно, что сначала въ побочной парабіотической области повышается нѣсколько раздражительность для восходящаго тока, между тѣмъ какъ для нисходящаго она въ то-же время немного понижается: это наблюдается закономѣрно и при другихъ формахъ парабіоза. Позднѣе происходитъ обратное измѣненіе, именно для нисходящаго тока она начинаетъ нѣсколько повышаться, въ то время какъ для восходящаго наблюдается паденіе.

Очевидно это послѣднее явленіе надо толковать такимъ образомъ, что съ дальнѣйшимъ ходомъ охлажденія парабіотическія измѣненія въ нѣкоторой степени распространяются и на побочную парабіотическую область. Наоборотъ при оттаиваніи [illegible] ходъ измѣненій раздражительности получается обратный: для восходящаго тока наблюдается иногда сильное повышеніе раздражительности, въ то время какъ для нисходящаго тока повышенная раздражительность опускается.

Такимъ образомъ въ побочной съ охлаждаемымъ участкомъ

области наблюдаются совершенно тѣ-же послѣдовательныя измѣненія раздражительности, какія были описаны для парабіоза, вызываемаго и другими, до сихъ поръ изученными, воздѣйствіями на нервъ.

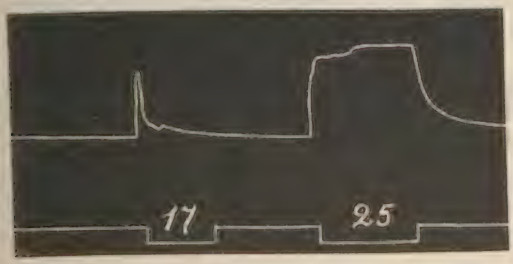
Итакъ мои изслѣдованія приводятъ къ заключенію, что охлажденіе нерва вызываетъ въ немъ парабіотическія измѣненія со всѣми его характерными свойствами и признаками. Слѣдовательно, это воздѣйствіе на нервъ, понижающее постепенно его функціональныя отправленія, должно быть поставлено по своей сущности въ одинъ рядъ съ тѣми измѣненіями, которыя вызываются въ нервѣ и положительными воздѣйствіями на него, какъ дѣйствіе высокихъ температуръ, постоянный токъ, прерывистый индукціонный токъ, механическое давленіе, различныя химическія вещества. Все это наблюдается въ нашемъ случаѣ при дѣйствіи на нервъ агента такъ сказать отрицательнаго характера. Это доказываетъ еще разъ, что каково бы ни было происхожденіе парабіоза, дѣло идетъ при этомъ по существу всегда о переходѣ нерва въ новое состояніе, гдѣ онъ представляется, наконецъ, утратившимъ свои функціональныя свойства, раздражительность и проводимость, сохраняя въ то же время способность снова возстановить эти свойства по устраненіи внѣшняго агента.

Однако развитіе парабіоза подъ вліяніемъ охлажденія представляетъ и одну особенность, которая заслуживаетъ большого вниманія: заключается она, какъ можно видѣть изъ сказаннаго выше, въ слѣдующемъ:

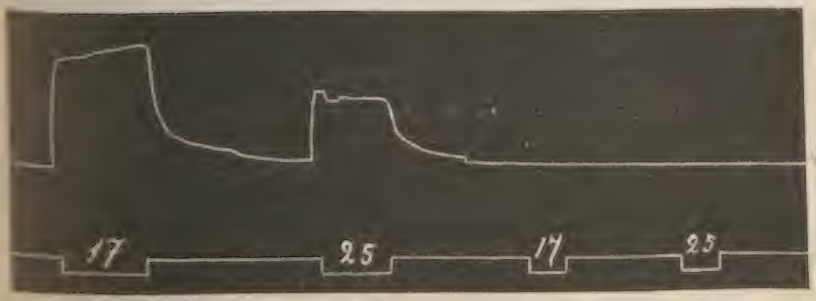
Между тѣмъ какъ по началу развитіе парабіоза здѣсь протекаетъ совершенно такъ-же, какъ и во всѣхъ другихъ случаяхъ, именно выражаясь постепеннымъ паденіемъ раздражительности въ измѣненномъ участкѣ и характерными стадіями измѣненій проводимости, — подъ конецъ развитія этого процесса наблюдается нѣчто совершенно новое и необычайное: участокъ, представлявшій до этого пониженную раздражительность и проводимость вдругъ превращается въ мѣсто возникновенія самостоятельнаго возбужденія, выражающагося контрактурой мышцъ. Мало того, это сказывается даже на

эффектахъ проводимости нерва, какъ видно изъ сличенія міограммы 8-й, которая есть въ дѣйствительности повтореніе міограммы 5-й, и міограммы 9-й, записанной на томъ-же самомъ препаратѣ черезъ извѣстное время послѣ предыдущей. Въ послѣдней міограммѣ, предшествующей полному замерзанію нерва, возбужденія отъ раздраженія 17, приходя въ охлажденный участокъ, снова начинаютъ давать болѣе сильные эффекты, чѣмъ это они дѣлали до этого. Но это длится недолго. Слѣдующее за нимъ раздраженіе 25 даетъ уже сравнительно слабый эффектъ, а послѣ того и сильныя, и болѣе слабыя раздраженія перестаютъ совсѣмъ проводиться черезъ охлажденную область.

Міограмма 8-я.



Міограмма 9-я.



Фактъ повышенія раздражительности и появленія самостоятельныхъ возбужденій въ охлажденномъ участкѣ получаетъ

особое значеніе по своему мѣсту и происхожденію. Какъ мы видѣли выше изъ контрольныхъ опытовъ, мѣстомъ возникновенія возбужденія является охлаждаемый участокъ который представлялъ до этого прогрессирующее паденіе функціональныхъ свойствъ. Какъ объяснить появленіе здѣсь возбужденія въ этотъ моментъ? Такъ какъ этотъ моментъ предшествуетъ непосредственно видимому замерзанію нерва, то можно думать, что самый процессъ замерзанія нерва, переходъ его изъ полужидкаго состоянія въ твердое, въ новое состояніе агрегаціи, связанъ съ такимъ измѣненіемъ его структуры, съ такой внезапной механической перестановкой его частицъ, что это самое обстоятельство и служитъ моментомъ, вызывающимъ возбужденное состояніе нерва. Конечно, можно было-бы еще предположить, что моментъ замерзанія нерва связанъ съ какими либо химическими измѣненіями въ немъ, которыя и могли бы вести къ его возбужденію; но химическія измѣненія въ нервѣ при его дѣятельности до сихъ поръ вообще недоказаны. Затѣмъ противъ этого предположенія говоритъ и то, что послѣ осторожнаго оттаиванія нервъ снова возстановляетъ вполнѣ всѣ свои функціональныя свойства; слѣдовательно, говорить здѣсь о какомъ-нибудь глубокомъ химическомъ измѣненіи нерва нѣтъ никакого основанія. Какова-бы ни была причина этой вспышки возбужденія въ нервѣ передъ полной утратой его функціональныхъ свойствъ насъ интересуетъ теперь этотъ фактъ съ другой стороны: онъ является поучительнымъ для характеристики самого парабіоза. По теоретическому представленію проф. Н. Е. Введенскаго, парабіозъ не есть параличъ нерва, а напротивъ состояніе своеобразнаго возбужденія, отличающагося отъ обычнаго вѣроятно лишь тѣмъ, что это процессъ болѣе или менѣе стойкій, неколеблющійся. Для этого представленія о парабіозѣ послѣдній фактъ и является поучительнымъ: охлаждаемый нервъ, теряющій постепенно свои функціональныя свойства, другими словами нервъ, какъ будто представляющій по внѣшности картину пассивнаго угасанія его функцій, вдругъ превращается въ очагъ возникновенія собственныхъ возбужденій. Это доказываетъ, что охлаждаемое мѣсто обладаетъ еще значительною

[illegible]ною возбудимости, и когда въ этомъ участкѣ возникаютъ [illegible]ано и значительныя измѣненія, что очевидно и имѣетъ [illegible] въ моментъ замерзанія нерва, то здѣсь, въ этомъ медленно угасающемъ повидимому участкѣ нерва, могутъ возникнуть новыя и довольно сильныя возбужденія. Такимъ образом эта послѣдняя внезапная вспышка возбужденій въ нервѣ, предшествующемъ окончательно въ состояніе парабіоза, имѣетъ большой интересъ для всѣхъ нашихъ представленій о тѣхъ [illegible], черезъ которыя проходитъ при этомъ нервъ и которыя заканчиваются полнымъ его парабіозомъ. Ничего подобного при развитіи парабіоза подъ вліяніемъ другихъ агентовъ пока не наблюдалось.

De l'influence du refroidissement du nerf sur ses proprietés fonctionnelles.

Helène Goulinoff.

Il est à analyser si le refroidissement du nerf produisant une [illegible] passagère de son fonctionnement, peut être regardé comme [illegible] état analogue à la narcose ou, plus généralement, à la parabiose [illegible] l'observe, toujours avec les mêmes caractères, sous l'influence [illegible] agents si différents.

Les expériences démontrent une ressemblence parfaite des altérations successives de l'excitabilite et de la conductibilite dans la partie refroidie avec celles dans les modifications parabiasiques. Cette analogie se retrouve aussi dans les phénomènes observés sur les parties du nerf voisines de celle qui est immédiatement attaquée par l'agent étudié.

Il n'est à noter qu'une seule particularité: la partie refroidie tout en éprouvant une diminution progressive de l'excitabilité et l'entravement de la conductibilité, au dernier moment avant la congélation complète se transforme subitement en lieu des excitations produisant la contracture musculaire. Les expériences de contrôle démontrent que

celle-ci ne peut être imputée au muscle, ni à une partie du nerf voisine de celle qui subit le refroidissement immédiat. Ce phénomène présente un grand intêret pour la nature de la parabiose qui est, elle même, considerée par prof. Wedensky comme un état singulier de l'excitation, non pas comme comme celui d'une paralysie inerte.

V.

Н. Е. Введенскій.

Возбужденіе и торможеніе въ рефлекторномъ аппаратѣ при стрихнинкомъ отравленіи.

Функція нерва проста и изучена довольно полно. Нервъ въ организмѣ играетъ только роль проводника: одни волокна проводятъ возбужденія отъ периферіи къ нервымъ центрамъ, другія въ противоположномъ направленіи. Со времени изслѣдованій Helmholtz'a мы знаемъ скорость распространенія возбужденія по нерву; со времени изслѣдованія du Bois-Reymond'a, Bernstein'a и Hermann'a извѣстно, что каждое возбужденіе сопровождается въ нервѣ появленіемъ электрической волны, распространяющейся вдоль него съ той же скоростью, что и возбужденіе. Появленіе какихъ-либо другихъ видовъ энергіи, напр. теплоты, въ самыхъ тщательныхъ изысканіяхъ не было обнаружено при дѣятельности нерва; точно также недоказано съ опредѣленностью и какихъ-либо химическихъ измѣненій, сопровождающихъ его дѣятельность, хотя были многочисленныя попытки доказать это. Въ послѣднее время въ лабораторіи Verworn'a доказывалось, что кислородъ необходимъ для функціональной дѣятельности нерва; но, страннымъ образомъ, въ той же лабораторіи было констатировано, что нервъ раздражаемый и нервъ покоющійся сохраняютъ свои функціональныя свойства въ атмосферѣ индиферентнаго газа совершенно одно и то же время (v. Baeyer). Напротивъ, цѣлымъ рядомъ изслѣдователей установлено совершенно неожиданное свойство нерва—не обнаруживать рѣшительно никакого утомленія при раздраженіи, продолжающемся въ теченіи мно-

гихъ часовъ непрерывно,—по крайней мѣрѣ это такъ по отношенію къ обыкновенному и нормальному нерву. Все это могло бы побудить насъ смотрѣть на нервъ какъ на простой физическій проводникъ сообщаемыхъ ему возбужденій. Но что это не совсѣмъ такъ, извѣстно изъ очень давнихъ опытовъ и нѣкоторыхъ новыхъ. Напр., нервъ не можетъ воспроизвести неопредѣленно большое число раздражающихъ электрическихъ толчковъ; способность его въ этомъ отношеніи не неограниченна. Съ другой стороны, онъ способенъ въ извѣстныхъ условіяхъ трансформировать ритмъ раздраженія (мои изслѣдованія, то же подтверждено было потомъ Boruttau). Значитъ, нервъ оказывается уже проводникомъ съ нѣкоторыми своеобразными свойствами. Тѣмъ не менѣе функціональная дѣятельность его въ общей экономіи организма оказывается очень простой.

Не такъ дѣло стоитъ въ отношеніи къ центральной нервной системѣ. Нервныя клѣтки, входящія въ ея составъ, лежатъ такъ близко другъ отъ друга, образуютъ между собою столь сложныя и разнообразныя связи, что можно удивляться, какъ являются здѣсь возможными процессы изолированнаго возбужденія отдѣльныхъ элементовъ этой сложной системы. Съ другой стороны, возбужденіе одного элемента этой системы можетъ законосообразнымъ образомъ сообщаться другимъ элементамъ, иногда весьма отдаленнымъ, минуя ближайшіе. Анатомія и гистологія помогаютъ намъ, при настоящемъ положеніи дѣла, очень мало въ разрѣшеніи этой загадки: въ самомъ дѣлѣ, при извѣстныхъ функціональныхъ измѣненіяхъ въ той же самой центральной системѣ распространеніе возбужденій можетъ получить болѣе диффузный и обширный характеръ, чѣмъ въ обычныхъ нормальныхъ условіяхъ. Такъ что вопросъ о характерѣ и способѣ распространенія возбужденій въ нервныхъ центрахъ долженъ интересовать насъ въ глубокой степени и эта проблемма очень еще далека отъ окончательнаго разрѣшенія.

Въ отношеніи центральной иннерваціи является далѣе въ особенности важнымъ вопросъ объ взаимоотношеніяхъ между стимулирующими и тормозящими дѣйствіями. Въ самомъ дѣлѣ, едва ли не въ каждомъ сложномъ актѣ иннерваціи участвуютъ рядомъ вліянія того и другаго рода. Наиболѣе общепринятое

нервное на этотъ предметъ принимаетъ существованіе специ[illegible] и принципіально различныхъ возбуждающихъ и тормо[illegible]ихъ аппаратовъ. Различіе коренное между этими аппара[illegible] проводится нѣкоторыми физіологами (Hering, Gaskell) [illegible] далеко, что они принимаютъ, что подъ вліяніемъ первыхъ [illegible]ваются въ подлежащихъ элементахъ процессы диссимиля[illegible], а подъ вліяніемъ вторыхъ процессы ассимиляціи. Такимъ [illegible]разомъ, по этому представленію нервныя вліянія могли бы [illegible] прямо и органическій синтезъ тѣлъ живыхъ образо[illegible]ній, на которыя простирается торможеніе.

Другая гипотеза объясняетъ тормозящія явленія, какъ ре[illegible]татъ интерференціи между возбужденіями, встрѣчающимися [illegible] съ другомъ въ извѣстномъ элементѣ. По этому пред[illegible]ленію волны возбужденій двухъ различныхъ источниковъ [illegible] взаимно затушать другъ друга, какъ это бываетъ въ [illegible]ультатѣ интерференціи свѣтовыхъ или звуковыхъ волнъ.

Наконецъ упомянемъ еще о мнѣніи, высказанномъ Budge и особенно энергично поддерживавшимся Schiff'омъ, по кото[illegible] торможеніе является результатомъ истощенія нерва. Пред[illegible]леніе въ высшей степени странное, и которое едва ли те[illegible] имѣетъ хотя одного сторонника среди физіологовъ. Въ [illegible]омъ дѣлѣ, вѣдь въ такихъ случаяхъ, какъ только прекра[illegible]тится раздраженіе, тотчасъ же возобновляется дѣятельность [illegible] истощеннаго аппарата.

Мнѣ кажутся несостоятельными и первыя двѣ гипотезы. Мои прежнія изслѣдованія привели меня къ гипотезѣ совер[illegible]но другого рода, по которой само торможеніе есть состояніе [illegible]ообразнаго возбужденія.

I.

Настоящее изслѣдованіе вытекаетъ непосредственно изъ моей предшествовавшей работы «Возбужденіе, торможеніе и нервъ» [1]). Здѣсь были высказаны теоретическія соображенія объ отношеніяхъ, которыя должны существовать между возбуждающими и тормозящими явленіями. Соображенія эти были

[1]) Спб. 1901. Тоже съ дополненіями и подробными протоколами въ Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie. B. 100 S. 1—144.

развиты мною на основаніи опытовъ на обыкновенномъ двигательномъ нервѣ, когда этотъ послѣдній подвергается наркотизаціи, дѣйствію высокихъ температуръ и химическихъ раздражителей, механическому давленію (Семеновъ), вліянію постояннаго тока или перераздраженію необычайно сильнымъ индукціоннымъ токомъ. Исходя изъ полученныхъ здѣсь фактовъ, я пришелъ къ теоретическому заключенію, что между возбужденіемъ и торможеніемъ существуютъ непосредственные переходы и, такъ сказать, внутреннее сродство: достаточно въ извѣстныхъ условіяхъ измѣнить только силу или частоту дѣйствующихъ на нервъ раздраженій, чтобы отъ возбуждающихъ явленій перейти къ тормозящимъ и обратно. Вообще говоря, когда нервъ болѣе или менѣе сильно измѣняетъ перечисленными выше воздѣйствіями, онъ даетъ эффекты перваго рода подъ вліяніемъ раздраженій болѣе умѣренныхъ или менѣе частыхъ, въ то время какъ раздраженія болѣе сильныя и болѣе частыя приводятъ его въ состояніе второго рода. По существу такія отношенія были мною найдены уже гораздо раньше на нормальномъ нервѣ въ его дѣйствіи на концевыя двигательныя пластинки въ мышцѣ [1]). Тамъ тоже было установлено, что нормальный двигательный нервъ можетъ дѣйствовать на концевыя пластинки или возбуждающимъ или тормозящимъ образомъ въ зависимости отъ того, какой силы и частоты возбужденія приходятъ съ него въ эти послѣднія. Эти мои опыты были повторены въ недавнее время Hofmann'омъ [2]). Онъ совершенно подтверждаетъ ихъ, хотя въ окончательномъ теоретическомъ толкованіи вполнѣ онъ не сходится со мною. Но о теоретическихъ разногласіяхъ съ нимъ я считаю нужнымъ говорить въ концѣ этой статьи.

Свои теоретическія предположенія объ отношеніяхъ между возбуждающими и тормозящими явленіями я рѣшилъ теперь подвергнуть экспериментальной провѣркѣ при раздраженіи чувствующаго нерва рефлекторнаго аппарата. По отношенію къ

[1]) О соотношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ. Спб. 1886.—Резюме этихъ изслѣдованій со включеніемъ новыхъ находится въ Archives de physiologie. 1891 и 1992.

[2]) Hofmann. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie. Bb. 91, 93 и 95.

раздраженію этого нерва существуетъ уже классическая работа И. М. Сѣченова «Объ электрическомъ и химическомъ раздраженіи спинно-мозговыхъ нервовъ лягушки» (1868). Онъ наблюдалъ, что электрическія раздраженія слабой и средней силы (прерывистый индукціонный токъ) легче вызываютъ рефлекторныя движенія, между тѣмъ какъ «подъ вліяніемъ сильнаго раздраженія первая, двигательная фаза исчезаетъ». Вмѣсто сего получается чрезвычайно незначительное и летучее движеніе конечности, за которымъ слѣдуетъ покой всего тѣла въ теченіи нѣсколькихъ секундъ. Анализируя это послѣднее явленіе, Сѣченовъ приходитъ къ заключенію, что сильныя раздраженія вызываютъ угнетеніе въ рефлекторномъ аппаратѣ. Тоже самое констатировано было имъ при приложеніи химическихъ раздражителей къ чувствующему нерву (ѣдкія щелочи, минеральныя кислоты, хлористыя соединенія щелочныхъ металловъ, хининъ и т. д.). Надо добавить къ этому, что авторъ производилъ свои изслѣдованія на свободной, не прикрѣпленной лягушкѣ, наблюдалъ эффекты на разныхъ конечностяхъ животнаго и потому эти послѣдніе получаются довольно сложными и разнообразными.

Послѣ Сѣченова химическимъ раздраженіемъ чувствующихъ нервовъ (въ особенности сравнительно съ таковымъ же раздраженіемъ двигательныхъ нервовъ) занималось нѣсколько изслѣдователей. И страннымъ образомъ, эти послѣдніе, какъ напр. Grützner, раздражая чувствующій нервъ химически и не получая въ извѣстныхъ условіяхъ рефлекторныхъ движеній, вовсе не считались съ тормозящими дѣйствіями, а прямо говорили въ такихъ случаяхъ о недѣятельности на него даннаго химическаго вещества. Такое отношеніе къ дѣлу, послѣ знаменитой работы Сѣченова, является страннымъ недосмотромъ и недоразумѣніемъ.

Приступая къ своей задачѣ я рѣшилъ произвести свои изслѣдованія тоже на лягушкѣ и прежде всего на животномъ, находящемся въ состояніи слабаго отравленія стрихниномъ. Поводомъ къ такой постановкѣ опытовъ послужило слѣдующее соображеніе. Рефлексы вызываются на нормальной ля-

гушкѣ, при приложеніи электрическаго раздраженія, сравнительно трудно и въ очень непостоянной и неправильной формѣ. Напротивъ, на животномъ стрихнинированномъ рефлекторныя явленія выступаютъ и легче, и постояннѣе. Поэтому для начала дѣла, мнѣ казалось цѣлесообразнымъ произвести изслѣдованія именно въ этихъ условіяхъ, и только послѣ того перейти къ опытамъ на нормальномъ животномъ, а позднѣе и на теплокровныхъ.

Конечно, я не буду приводить здѣсь литературу, относящуюся къ дѣйствію стрихнина на организмъ. Трудно найти физіолога или фармаколога, который не прибѣгалъ бы къ этому яду для изученія тѣхъ или другихъ вопросовъ. Стало быть, литература здѣсь громадная. Напомню лишь общеизвѣстное и главное свойство этого яда—способность повышать въ сильной степени рефлекторную раздражительность, а въ нѣсколько большихъ дозахъ вызывать судороги. Рядомъ съ этимъ существуютъ указанія на то, что онъ не дѣйствуетъ возбуждающимъ образомъ на тормозящіе центры или даже ихъ парализуетъ [1]). Но съ другой стороны существуетъ работа Матковича [2]), произведенная уже довольно давно въ лабораторіи Сѣченова, которая доказываетъ, что стрихнинъ не парализуетъ задерживающихъ вліяній въ центральной нервной системѣ. Такимъ образомъ въ этомъ отношеніи существуютъ какія-то недоразумѣнія и неясность.

II.

Свои опыты я рѣшилъ произвести въ слѣдующихъ условіяхъ: рефлекторныя сокращенія должны были всегда записываться: какъ раздражаемый чувствующій нервъ, такъ и реагирующій двигательный, равно и регестрирующая мышца должны быть устранены отъ дѣйствія яда, и въ то же время должны быть приняты всѣ мѣры противъ возможности вѣтвленія токовъ, если даже послѣдніе получаютъ значительную степень интензивности. Поэтому постановка моихъ опытовъ, въ большей ихъ части, была слѣдующая.

[1]) Напр. Beaunis. L'activité cérébrale. Paris 1884.

[2]) Матковичъ. Zeitschr. f. d. ration. Medicine. 1866.

Рефлексы записывались прямымъ міографомъ Марея, соединеннымъ съ икроножной мышцей правой конечности причемъ мышца эта была цѣликомъ изолирована отъ остальныхъ мышцъ голени, а всѣ мышцы бедра удалены; такимъ образомъ записывающая мышца находилась въ соединеніи съ туловищемъ только при посредствѣ сѣдалищнаго нерва, выпрепарованнаго вплоть до позвоночника. Понятно, это дѣлалось въ тѣхъ цѣляхъ, чтобы устранить записывающую мышцу отъ вліянія другихъ какихъ либо мышцъ. Какъ чувствительный нервъ употреблялся наичаще сѣдалищный нервъ другой (лѣвой) стороны. Этотъ нервъ также былъ выпрепарованъ по всей длинѣ отъ позвоночника до подколѣнной впадины и оставался въ связи съ лапкой этой конечности, которая поддерживалась бедренной костью, защемленной въ особомъ штативѣ (тоже дѣлалось и по отношенію къ записывающей икроножной мышцѣ). Къ тому и другому сѣдалищному нерву приложена была пара платиновыхъ электродовъ, изолированныхъ воздухомъ. Передъ началомъ опыта опредѣлялся порогъ раздраженія того и другого сѣдалищнаго нерва по показаніямъ мышечныхъ сокращеній; это дѣлалось съ цѣлью имѣть возможность судить о степени цѣлости и раздражительности того и другого нервнаго ствола, а затѣмъ, чтобы по соображенію съ этими указаніями прикладывать къ лѣвому сѣдалищному нерву, какъ чувствующему, индукціонные токи то болѣе сильные, то болѣе слабые, такъ какъ можно думать, что порогъ раздраженія и чувствительныхъ волоконъ (независимо отъ реакціи рефлекторныхъ центровъ) долженъ лежать близъ порога раздраженія двигательныхъ волоконъ.

То обстоятельство, что въ моемъ опытѣ, какъ раздражаемый нервъ, такъ и записывающая мышца, были выключены изъ кровообращенія, не должно было оказывать какого либо существеннаго вліянія на данныя опытовъ. Извѣстно, что вырѣзанные нервы долгое время сохраняютъ свою жизненность а реагирующая мышца не должна была за время моихъ опытовъ утомляться сколько—нибудь сильно, что впрочемъ можно было всегда легко провѣрить прямымъ приложеніемъ раздражающаго индукціоннаго тока къ правому сѣдалищному нерву.

Иногда раздражался, какъ чувствительный нервъ, n. brachialis той или другой стороны. Этотъ нервъ также оставался въ связи съ мышцами пальцевъ и также былъ изолированъ, къ нему также была приложена пара фиксированныхъ платиновыхъ электродовъ. Я бралъ также для раздраженія центральные отрѣзки и другихъ нервовъ, напр. наружную тонкую вѣтвь plexus lumbalis, центральный конецъ n. peroneus на сторонѣ записывающей мышцы, наконецъ n. glosso-pharyngeus. Всѣ эти нервы по существу дѣйствовали одинаково на рефлекторный аппаратъ; только дѣйствія послѣдняго нерва оказывались слабѣе, чѣмъ другихъ перечисленныхъ нервовъ.

Индукціоннымъ аппаратомъ служилъ самый приборъ Дюбуа-Реймона, который я снабжалъ прерывателемъ той или другой опредѣленной частоты. Для полученія тетанизирующихъ токовъ наичаще служилъ камертонъ 100 колеб.; для полученія ряда одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ употреблялся метрономъ, дѣлающій колебаніе въ 1 секунду.

Вся лягушка находилась во влажной камерѣ, черезъ отверстіе въ стѣнкѣ которой проходила нить, связывающая мышцу съ пишущимъ рычагомъ.

Опытъ начинался съ того, что я раздражалъ чувствующій нервъ на нормальномъ животномъ индукціонными токами, лежащими на шкалѣ индукціоннаго аппарата на 10—15 см. выше порога раздраженія двигательнаго нерва; записывались рефлекторныя мышечныя сокращенія, если таковыя вызывались.

Затѣмъ я впрыскивалъ подъ кожу лягушки 4—8 дѣленій маленькаго праваціовскаго шприца раствора солянокислаго стрихнина 0,05%. Теперь, по мѣрѣ развитія стрихнинного отравленія, производилось чрезъ нѣкоторые промежутки времени болѣе или менѣе продолжительное раздраженіе чувствующаго нерва индукціонными токами той или другой частоты и силы. Когда появлялись судороги, прикладовалось къ чувствующему нерву то же раздраженіе и во время судорогъ, и въ промежуткахъ между ними. Опытъ продолжался такимъ образомъ до полной утраты рефлекторной дѣятельности спинного мозга.

Здѣсь кстати замѣтить, что на однѣхъ лягушкахъ удалялись только большія полушарія, на другихъ производилась

перерѣзка спинно-мозговой оси подъ продолговатымъ мозгомъ, на третьихъ спинной мозгъ былъ перерѣзанъ подъ 3 или 4 позвонкомъ. Впрочемъ это обстоятельство не имѣетъ какого либо существеннаго значенія для описываемыхъ ниже явленій. Замѣчено только одно: стрихнинныя судороги наблюдаются менѣе обильныя и сильныя въ нижней половинѣ тѣла, если перерѣзка спинного мозга произведена на высотѣ, указанной въ послѣднемъ случаѣ.

Общія замѣчанія къ міограммамъ. Скорость вращенія цилиндра. Если нѣтъ спеціальныхъ указаній, то абсциссы отвѣчаетъ приблизительно $2^1/_2$ секундамъ.

Если существуютъ на міограммѣ перерывы между отдѣльными раздраженіями, то это отвѣчаетъ паузѣ между ними въ 1 мин. въ срединѣ всего опыта, 2 мин. въ началѣ и концѣ его. При отсутствіи перерывовъ на міограммѣ предполагается, что цилиндръ идетъ непрерывно.—Когда извѣстная міограмма велика для помѣщенія въ текстѣ, то она разбивается на части обозначаемыя буквами A, B, C подъ однимъ и тѣмъ же номеромъ міограммы.

Верхній изъ двухъ сигналовъ поднятіемъ отличаетъ обыкновенно раздраженіе сѣдалищнаго, нижній—плечеваго чувствующихъ нервовъ.

Если не сдѣлано спеціальныхъ указаній, то сила раздраженія предполагается на 10—15 см. выше порога раздраженія, опредѣленнаго для двигательнаго нерва. Для послѣдняго такое раздраженіе было бы максимальнымъ.

Еще замѣчаніе. Опыты производились почти всѣ на rana temporaria. Лягушки находились въ комнатѣ не менѣе 3 дней до начала опыта. Лягушки, принесенныя съ холода, обнаруживаютъ непосредственно наклонность къ судорогамъ, а мышцы ихъ—къ контрактурѣ.

III.

Явленія, наблюдаемыя на стрихнинизированной лягушкѣ при электрическомъ раздраженіи чувствующаго нерва, отличаются большимъ разнообразіемъ и варьируютъ въ высокой степени въ зависимости отъ стадіи отравленія, отъ силы и частоты индукціонныхъ токовъ, отъ степени утомленія рефлекторнаго аппарата и т. д.

Мы остановимся сначала на болѣе общихъ явленіяхъ, характеризующихъ стрихнинное отравленіе въ отличіе его отъ нормальнаго рефлекторнаго аппарата.

Между тѣмъ какъ на нормальной лягушкѣ раздраженіе чувствующаго нерва вызываетъ рефлексы съ нѣкоторымъ тру-

домъ, самые рефлексы являются очень непостоянными и измѣнчивыми, по мѣрѣ развитія отравленія весь характеръ ихъ измѣняется рѣзко и въ разнообразныхъ отношеніяхъ. Я не буду останавливаться на общеизвѣстныхъ измѣненіяхъ отъ стрихнизаціи, именно, что порогъ раздраженія для чувствующаго нерва опускается все ниже и ниже (и какъ я наблюдалъ, иногда становится даже ниже, чѣмъ порогъ двигательнаго нерва), что получаютъ способность вызывать рефлексы и одиночные индукціонные удары (чего нѣтъ на нормальномъ животномъ). Помимо этого наиболѣе типичными и поучительными представляются мнѣ слѣдующія измѣненія въ дѣятельности рефлекторнаго аппарата:

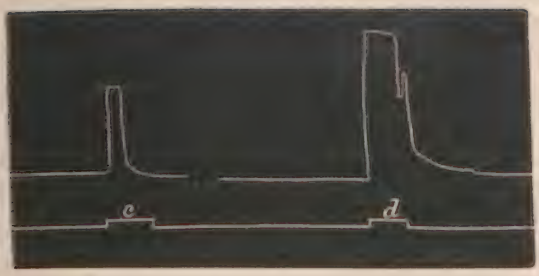
a) Время скрытаго періода рефлекса становится все болѣе короткимъ и наконецъ совершенно незамѣтнымъ для простого глаза;

b) Тетанизирующій индукціонный токъ вызываетъ теперь не неправильно перемежающіяся рефлекторныя вздрагиванія (какъ на нормальномъ животномъ), а получаетъ способность вызывать сплошныя тетаническія сокращенія;

c) Рядъ одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ можетъ давать довольно правильный рядъ рефлекторныхъ вздрагиваній.

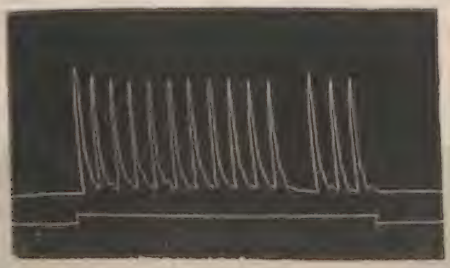
Примѣромъ къ *a* и *b* служатъ міограммы 1 *A* и *B*.

Міогр. 1 *A* представляетъ эффекты тетанизаціи лѣваго сѣдалищнаго нерва до отравленія (раздраж. *a*) и въ первое время (*b*) по введеніи стрихнина, т. е. пока послѣдній еще не началъ обнаруживать своего дѣйствія. Какъ видно, рефлекторныя сокращенія появляются значительное время спустя послѣ перваго момента приложенія тетанизирующаго тока и имѣютъ довольно неправильный характеръ.



Міогр. 1 *B* записана при томъ же электрическомъ раздраженіи нерва, когда стрихнинъ началъ уже дѣйствовать: укорачивается время скрытаго раздраженія и рефлекторные тетанусы получаютъ болѣе правильный и значительный характеръ (раздраж. *c* и *d*).

Многіе были бы расположены объяснять это различіе въ реакціи рефлекторнаго аппарата до и по отравленіи простымъ повышеніемъ раздражительности чувствующаго нерва (или центра) подъ дѣйствіемъ стрихнина. Но такое простое объясненіе едва ли цѣликомъ объясняетъ дѣло, какъ мы увидимъ далѣе. Къ тому же надо замѣтить, что и на міогр. 1 *A* дѣйствуютъ на чувствующій нервъ раздраженія такой силы, которыя для двигательнаго нерва были бы признаны максимальными, и дальнѣйшее ихъ усиліе безъ отравленія животнаго не принесло бы улучшенія въ реакціи.



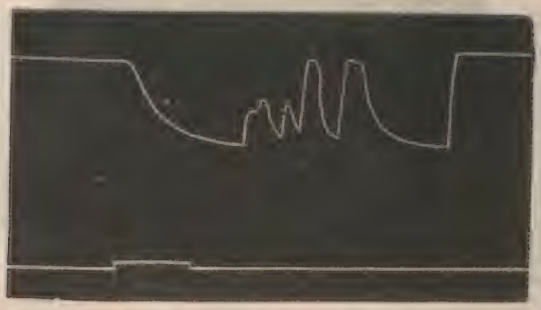
Міогр. 2 демонстрируетъ положеніе *c*—эффектъ раздраженія чувствующаго нерва рядомъ отдѣльныхъ замыкательныхъ и размыкательныхъ индукціонныхъ ударовъ. Дѣйствіе одного изъ замыкательныхъ ударовъ предъ концомъ міограммы выпало по неизвѣстной причинѣ (м. б. вслѣдствіе медленнаго образованія контакта отъ загрязненія ртути ?).

Если съ рядомъ этихъ новыхъ особенностей рефлекторной реакціи мы поставимъ еще то обстоятельство, что описанные сейчасъ рефлексы могутъ быть вызваны теперь при раздраженіи любого чувствующаго нерва, то предъ нами получается

картина въ высшей степени поучительная, на теоретическое значеніе чего не обращалось до сихъ поръ достаточно вниманія. Въ самомъ дѣлѣ, все, что сейчасъ было сказано, приводитъ насъ къ заключенію: по мѣрѣ того, какъ стрихнинъ начинаетъ оказывать свое дѣйствіе на рефлекторный аппаратъ, реакція послѣдняго на электрическое раздраженіе чувствующаго нерва все болѣе сближается съ реакціей двигательнаго нерва.

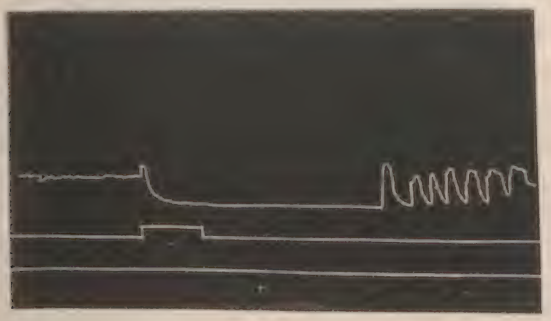
Мнѣ кажется, отмѣченный сейчасъ характеръ измѣненій въ свойствахъ рефлекторнаго аппарата долженъ получить глубокій интересъ при обсужденіи смысла вліянія стрихнина на рефлекторные центры.

Когда стрихнинъ былъ введенъ въ достаточной дозѣ, то появляются затѣмъ стрихнинныя судороги, форму и постепенное развитіе которыхъ нѣтъ надобности описывать. Что же даетъ теперь приложеніе къ чувствующему нерву электрическаго раздраженія? Я пока буду говорить только о дѣйствіи тетанизирующихъ токовъ. Эти послѣдніе теперь вызываютъ подавленіе стрихнинныхъ судорогъ. Это угнетеніе наступаетъ или непосредственно по приложеніи раздраженія къ чувствующему нерву (міогр. 3), или же оно сначала даетъ летучее

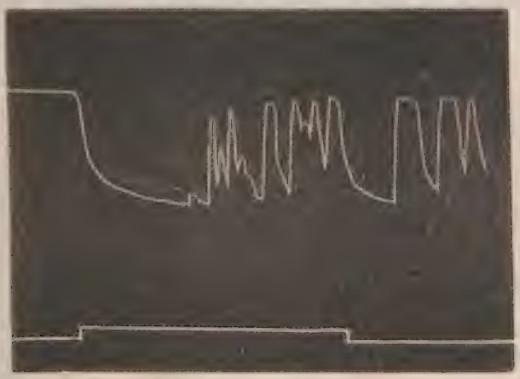


Міограмма 3 демонстрируетъ тормозящее дѣйствіе тетаническаго раздраженія сѣдалищнаго нерва на судороги стрихнинного происхожденія. Какъ видно, торможеніе продолжается нѣкоторое время и по прекращеніи раздраженія; потомъ слѣдуетъ рядъ неправильныхъ сокращеній, постепенно возрастающихъ въ высотѣ.

усиленіе стрихнинныхъ судорогъ и только потомъ наступаетъ ихъ угнетеніе. Послѣдній случай имѣетъ мѣсто обыкновенно тогда, когда сами судороги стрихнинпаго происхожденія не имѣютъ значительной интензивности (міогр. 4). Угнетеніе длится нѣкоторое время и по прекращеніи раздраженія, если оно было непродолжительно: если же его поддерживать дольше, то потомъ и за время его дѣйствія начинаютъ постепенно появляться сначала рѣдкія и слабыя, потомъ все болѣе сильныя проявленія дѣятельности нервныхъ центровъ (міогр. 5).



Міограмма 4. Слабыя стрихнинныя судороги. Раздраженіе чувствующаго нерва производитъ сначала летучее усиленіе п. 8, а потомъ продолжительное угнетеніе. Слабая лягушка.



Міограмма 5 демонстрируетъ тормозящее дѣйствіе сѣдалищнаго нерва на стрихнинныя судороги; но торможеніе ослабѣваетъ съ теченіемъ времени и за время его начинаютъ прорываться мышечныя сокращенія.

Когда раздраженіе чувствующаго нерва во время стрихнинныхъ судорогъ вызываетъ угнетеніе рефлекторнаго аппарата, то, какъ можно убѣдиться прямымъ осмотромъ всего животнаго, угнетеніе это распространяется на весь рефлекторный аппаратъ, какой бы чувствующій нервъ при этомъ ни раздражался: разница повидимому лишь та, что нервные стволики болѣе тонкіе производятъ угнетеніе менѣе сильное и менѣе продолжительное, чѣмъ нервные стволы болѣе толстые, и что угнетеніе дольше длится въ тѣхъ частяхъ рефлекторнаго аппарата, въ которыя вступаетъ ближайшимъ образомъ раздражаемый нервъ.

То обстоятельство, что и въ этомъ случаѣ раздраженіемъ любого чувствующаго нерва можно вызвать на стрихнизированномъ животномъ эффектъ во всѣхъ областяхъ рефлекторнаго аппарата, обстоятельство это въ сопоставленіи съ другимъ, отмѣченнымъ уже выше, именно, что раздраженіемъ любого чувствующаго нерва при покоѣ животнаго можно привесть въ дѣятельность весь рефлекторный аппаратъ, имѣетъ большой теоретическій интересъ. Все это намъ говоритъ, что при стрихнинномъ отравленіи, возбужденіе всякаго чувствующаго нерва можетъ распространиться на всѣ отдѣлы рефлекторнаго аппарата, какъ въ своихъ стимулирующихъ, такъ и въ тормозящихъ дѣйствіяхъ. Другими словами: во время стрихнинпаго отравленія весь рефлекторный аппаратъ какъ-бы объединяется въ одно цѣлое, какъ въ явленіяхъ возбужденія, такъ и въ явленіяхъ торможенія.

Я думаю, этотъ фактъ долженъ имѣть въ нашихъ глазахъ большое значеніе не только для толкованія дѣйствія стрихнина на центральную нервную систему, но и для всего ученія о распространеніи въ ней возбужденій, вступающихъ сюда со стороны отдѣльныхъ чувствительныхъ нервовъ. Однако надъ этой стороной дѣла я не буду пока останавливаться и перехожу къ дальнѣйшему описанію наблюдаемыхъ на стрихнизированной лягушкѣ явленій.

Не всегда, однако, результатомъ раздраженія чувствующаго

нерва во время судорогъ бываетъ ихъ угнетеніе. Слѣдуетъ оговорить особенно два случая.

Міогр. 6. Раздраженіе чувствующаго нерва къ концу судорожнаго припадка производитъ повышеніе мышечной кривой, переходящее въ разслабленіе по прекращеніи раздраженія.

Иногда раздраженіе вызываетъ простое повышеніе мышечной кривой, какъ на міограммѣ 6. Это имѣетъ мѣсто или при слабомъ электрическомъ раздраженіи, или при утомленномъ чувствующемъ нервѣ, и обыкновенно къ концу судорожнаго припадка, когда послѣдній обнаруживаетъ наклонность закончиться самъ по себѣ.

Міогр. 7. Примѣръ рефракторности рефлекторнаго аппарата во время судорогъ къ раздраженію чувствующаго нерва.

Второй случай заслуживаетъ особаго вниманія. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ раздраженіе во время судорогъ остается рѣшительно безъ всякаго вліянія на мышечную кривую, т. е. не наблюдаются ни усиленія судорогъ, ни угнетенія ихъ (м. 7). Между

тѣмъ то же самое раздраженіе и раньше, и послѣ вызываетъ извѣстные эффекты. Теперь оно остается въ полномъ смыслѣ рефракторнымъ. Объ этомъ будетъ подробная рѣчь, гл. XI.

Когда стрихнинныя судороги прекратятся (или появляются въ отвѣтъ на механическое раздраженіе кожи лишь непродолжительныя вздрагиванія), приложеніе къ чувствующему нерву электрическаго раздраженія продолжаетъ еще болѣе или менѣе долгое время вызывать эффектъ: подъ вліяніемъ ряда одиночныхъ ударовъ получаются еще нѣкоторое время ряды рефлекторныхъ вздрагиваній, убывающихъ постепенно въ своей высотѣ; при приложеніи тетанизирующаго тока наблюдаются болѣе или менѣе продолжительные рефлексы. Наконецъ дѣятельность рефлекторнаго аппарата парализуется совершенно; этому предшествуетъ повышеніе снова пороговъ раздраженія для чувствующаго нерва (т. е. пониженіе раздражительности).

Такова въ общихъ чертахъ картина явленій стрихниннаго отравленія. Какъ видно, здѣсь можно различать три стадіи: a) предсудорожную; b) стадію судорогъ, и наконецъ c) послѣсудорожную. Эта послѣдняя, если отравленіе было слабо, длится иногда очень долго (нѣсколько часовъ). Понятно, что когда доза стрихнина введена больше, третья стадія скоро заканчивается смертью рефлекторнаго аппарата. Такъ какъ я работалъ большею частью со слабыми дозами стрихнина, гдѣ судороги появлялись лишь незначительныя, то для меня проще различать лишь двѣ стадіи: докульминаціонную и послѣкульминаціонную, причемъ, конечно, кульминаціоннымъ моментомъ считается время появленія судорогъ или, въ случаѣ отсутствія послѣднихъ, время наибольшей возбудимости рефлекторнаго аппарата.

IV.

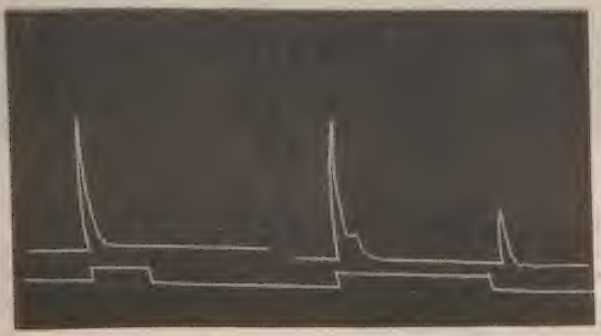
Установивъ общія явленія стрихнинпаго отравленія, я перешелъ къ детальному изученію рефлекторныхъ явленій въ различныхъ фазахъ стрихнинпаго отравленія, какъ они вызываются раздраженіемъ чувствующаго нерва индукціонными токами различной частоты и силы. Наблюдаемыя явленія оказываются гораздо болѣе разнообразными и измѣнчивыми, чѣмъ

можно было бы думать безъ предвзятой точки зрѣнія. Однако есть возможность подвести ихъ подъ извѣстную законность и найти, такъ сказать, внутренній смыслъ наблюдающихся здѣсь измѣнчивости и разнообразія.

Чтобы дать примѣръ того, какъ эффекты электрическаго раздраженія чувствующаго нерва могутъ измѣняться въ зависимости отъ фазы опыта и какой повидимому странный и запутанный характеръ могутъ они получить, я опишу сначала тѣ измѣненія, которыя наблюдаются въ рефлекторныхъ реакціяхъ, когда мы раздражаемъ какой-либо одинъ и тотъ же нервъ, напр. сѣдалищный, все время опыта, каждый разъ въ теченіи нѣсколькихъ секундъ, тетанизирующими индукціонными токами (напр. съ прерывателемъ 100 колеб.) установивъ для нихъ одну и ту же, но такую силу, которая навѣрняка могла бы считаться максимальной для двигательнаго нерва.

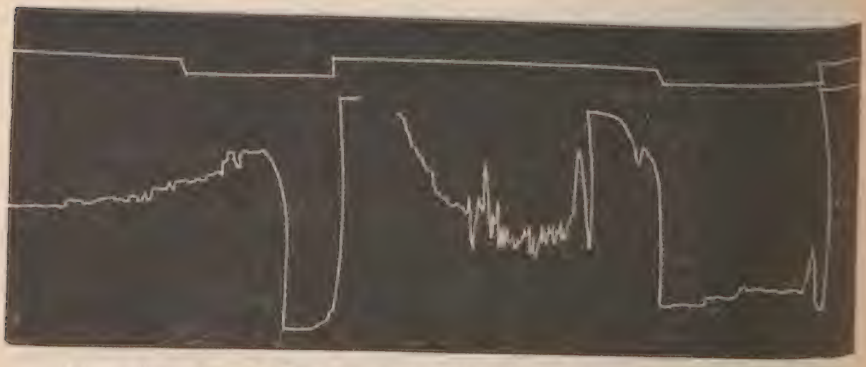
Возьмемъ сначала такой случай, когда это раздраженіе до отравленія животнаго не давало намъ никакихъ рефлекторныхъ сокращеній (что нерѣдко встрѣчается при раздраженіи сѣдалищнаго нерва въ теченіи такого короткаго времени).

а) Тетанизирующій токъ въ началѣ дѣйствія стрихнина вызываетъ лишь короткое рефлекторное вздрагиваніе, напоминающее начальное сокращеніе при тетанизаціи двигательнаго нерва.

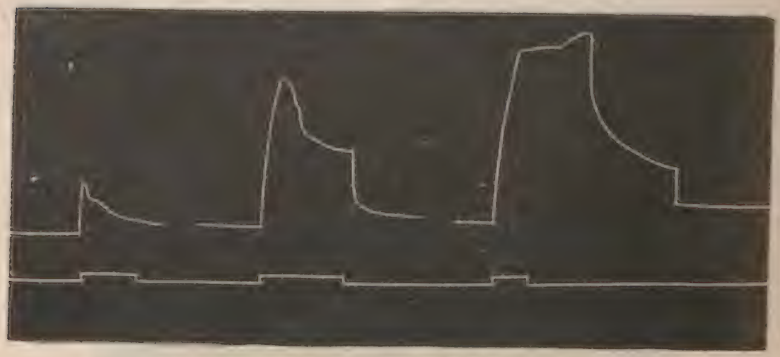


Міогр. 8 *А*. Сѣдалищный нервъ. Разстояніе катушекъ 30 см.—По прекращеніи втораго раздраженія появляется слабое добавочное сокращеніе.

b) При дальнѣйшемъ дѣйствіи стрихнина тетанизація чувствующаго нерва вызываетъ болѣе или менѣе сильный и продолжительный тетанусъ, который иногда довольно внезапно прерывается во время самаго раздраженія. Послѣ такой тетанизаціи обыкновенно вскорѣ появляются судороги стрихнинаго происхожденія.



Міогр. 8 *B*—продолженіе предыдущей: тѣ же условія раздраженія.

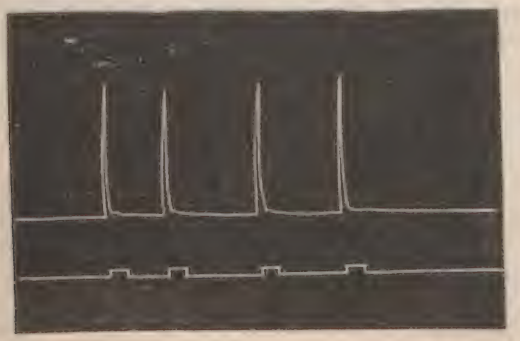


Міогр. 9 служитъ примѣромъ сразу для *a* и *b*. Здѣсь первое раздраженіе чувствующаго нерва производится чрезъ 5 мин. по введеніи стрихнина. Оно даетъ слабое начальное вздрагиваніе. Раздраженіе 2-е слѣдуетъ за первымъ черезъ интервалъ 2 мин. Оно даетъ сокращеніе болѣе высокое и длительное. Раздраженіе 3-е (черезъ 2 мин. послѣ предъидущаго) вызываетъ настоящій тетанусъ, длящійся нѣкоторое время по его прекращеніи.

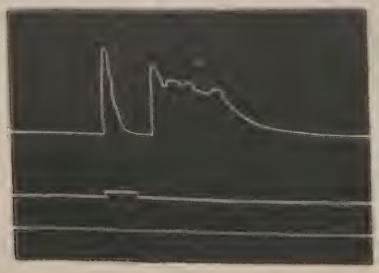
c) Затѣмъ тетанизирующій токъ начинаетъ снова давать только очень короткое начальное сокращеніе, кото-

рое иногда сопровождается тѣми или другими осложненіями, примѣры чего даются на слѣдующихъ сейчасъ міограммахъ.

Міогр. 10. Начальное сокращеніе 1-е въ началѣ тетанизаціи чувствующаго нерва переходитъ въ легкую контрактуру, длящуюся довольно долго и по прекращеніи раздраженія. Раздраженіе 2-е даетъ начальное сокращеніе съ менѣе выраженной контрактурой.

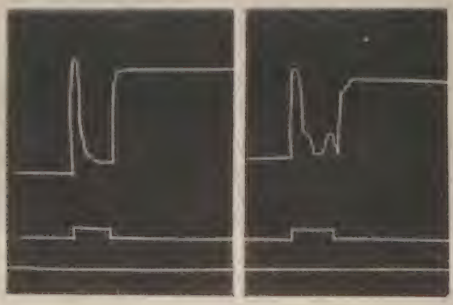


Міогр. 11. Раздраженіе наносится чувствующему нерву четыре раза безъ остановки записывающаго цилиндра. Каждый изъ нихъ вызываетъ начальное сокращеніе довольно чистой и простой формы.



Міогр. 12. Тетанизація вызываетъ начальное вздрагиваніе; по прекращеніи ея появляются въ теченіи нѣкотораго времени мышечныя сокращеніе: явленія описанное Сѣченовымъ на нормальной лягушкѣ при приложеніи сильныхъ тетанизирующихъ токовъ.

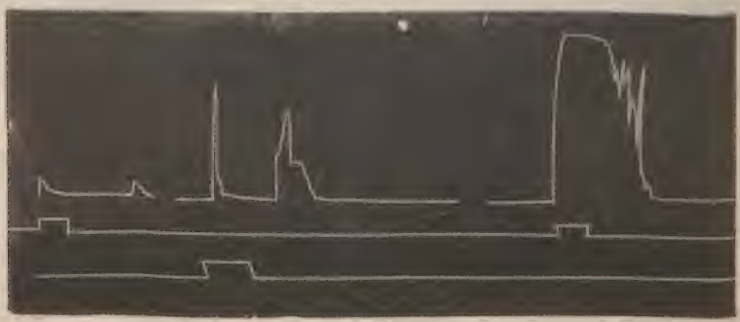
Насколько мышечныя сокращенія, наступающія въ подобныхъ случаяхъ по прекращеніи тетанизаціи, могутъ быть значительны, это это можно видѣть изъ слѣдующаго примѣра.



Міогр. 13. Тетанизація сѣдалищнаго нерва вызываетъ начальное сокращеніе, переходящее затѣмъ въ болѣе или менѣе полное разслабленіе. По прекращеніи раздраженія появляется продолжительный и довольно сильный тетанусъ.

Какая изъ трехъ представленныхъ формъ начальнаго вздрагиванія наблюдается въ какихъ условіяхъ, надъ этимъ я теперь останавливаться не буду; это отчасти будетъ видно изъ послѣдующаго изложенія. Замѣчу только, что первая форма наичаще наблюдается въ началѣ описываемой сейчасъ фазы опыта; послѣдняя форма наблюдается въ дальнѣйшемъ теченіи опыта, когда чувствующій нервъ еще также сохраняетъ всю свою дѣятельность; напротивъ, средняя форма (міогр. 8) наичаще встрѣчается въ дальнѣйшихъ моментахъ опыта, когда исчезла уже наклонность къ судорогамъ.

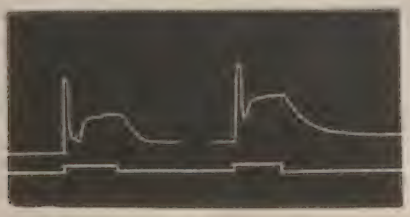
Что бы дать понятіе о томъ, насколько описанные эффекты *характерны* для указанныхъ фазъ опыта, я приведу еще міограммы 14 *A* и *B*. Здѣсь раздражаются попеременно нервы сѣдалищный (нижній сиг-



налъ, прерыватель 250 колеб.) и плечевой (верхній сигналъ, прерыватель 100 колеб.); тѣмъ не менѣе въ фазахъ *a* (міогр. *A*) и *c* (міогр. *B*)

эффекты раздраженія остаются по существу одинаковыми для обоихъ нервовъ. Въ фазѣ *b* раздраженіе прикладывалось только къ плечевому нерву (въ концѣ міогр. A).

d) Черезъ извѣстное время начальное сокращеніе уступаетъ мѣсто слѣдующему явленію: при началѣ раздраженія появляется начальное сокращеніе, но вслѣдъ за нимъ, послѣ разслабленія, при продолжающемся раздраженіи рефлектирующая мышца снова начинаетъ сокращаться; однако это послѣднее сокращеніе, какъ правило, достигаетъ меньшей высоты. По общему характеру кривая рефлекса напоминаетъ мышечную кривую, получаемую при раздраженіи мышцы или двигательнаго нерва на животномъ, отравленномъ вератриномъ, почему такую кривую я назвалъ вератриноидой. При повтореніи раздраженія, разслабленіе послѣ начальнаго сокращенія становится все менѣе глубокимъ, а послѣдующее добавочное сокращеніе наступаетъ все скорѣе.



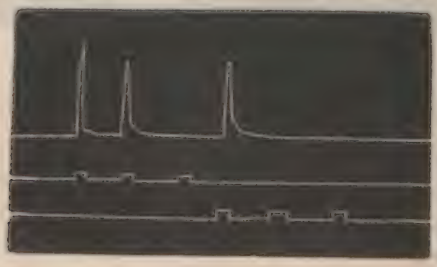
Міогр. 15 даетъ два примѣра вератриноиднаго рефлекса. Промежутокъ времени между ними 1 минута. При второмъ раздраженіи углубленіе послѣ начальнаго сокращенія менѣе

значительно, а послѣдующее добавочное сокращеніе выше, чѣмъ въ первомъ случаѣ.

e) При дальнѣйшемъ теченіи опыта вератриноида переходитъ наконецъ въ тетанусъ.

Примѣръ этого приводить излишне; онъ дается дальше по другому поводу въ міограммѣ 31.

f) Наконецъ тетанизирующій токъ вызываетъ опять лишь начальное сокращеніе. Это предшествуетъ всегда полной потерѣ рефлекторной дѣятельности даннаго чувствующаго нерва и есть, такимъ образомъ, послѣдняя форма вызываемыхъ рефлекторныхъ реакцій.



Міогр. 16 даетъ примѣръ изъ этой послѣдней фазы опыта. Сначала раздраженіе сѣдалищнаго нерва вызываетъ два сокращенія, изъ которыхъ второе видимо ниже чѣмъ первое; третье раздраженіе остается безъ всякаго эффекта. Раздраженіе n. brachialis даетъ эффектъ лишь при первомъ своемъ приложеніи.

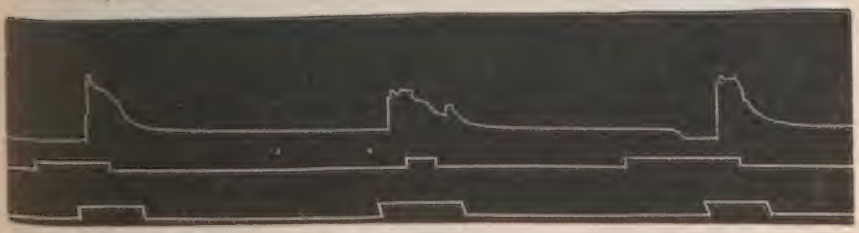
Описанная сейчасъ послѣдовательность наблюдаемыхъ рефлексовъ за время опыта въ высшей степени постоянна и характерна. Стало быть, послѣдовательность эта для преемственныхъ фазъ опыта такова:

a) Начальное вздрагиваніе.
b) Тетанусъ.
c) Начальное вздрагиваніе.
d) Вератриноидная форма рефлекса.
e) Тетанусъ.
f) Начальное вздрагиваніе.

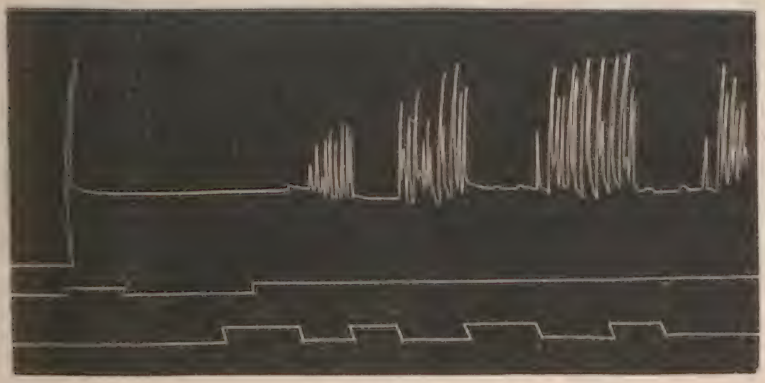
Если же данный чувствующій нервъ, какъ напримѣръ нерѣдко лѣвый brachialis, рѣже n. ischiadicus, до отравленія

самъ вызывалъ рефлекторные тетанусы, то начало дѣйствія стрихнина сказывается въ совершенно неожиданной формѣ: вмѣсто тетануса раздраженіе теперь производитъ начальное сокращеніе или же тетанусъ болѣе короткій и слабый, переходящій при дальнѣйшихъ приложеніяхъ раздраженія все-таки въ начальное сокращеніе; послѣднее лишь только гораздо позднѣе уступитъ снова мѣсто вератринаидѣ (*d*) и затѣмъ тетанусу (*e*) и т. д. Такимъ образомъ, въ этомъ случаѣ мы встрѣчаемся съ крайне страннымъ и повидимому совершенно непонятнымъ явленіемъ: начинающееся дѣйствіе стрихнина выражается сначала не усиленіемъ рефлекторныхъ сокращеній, а напротивъ ихъ пониженіемъ.

Примѣръ этого можно усмотрѣть изъ сопоставленія міограммъ 17 *A. B, C.*



Міогр. 17 *A* записана до отравленія стрихниномъ. Верхній сигналъ отмѣчаетъ поднятіемъ раздраженія n. ischiadici; нижній—раздраженіе n. brachialis. Какъ видно, раздраженіе перваго нерва (довольно сильное раздраженіе) не вызываетъ на нормальной лягушкѣ никакого эффекта само по себѣ; раздраженіе второго нерва вызываетъ тетаническія сокращенія. О другихъ частностяхъ этой міограммы я говорить теперь не буду.



Міогр. 17 B

Міогр. 17 C.

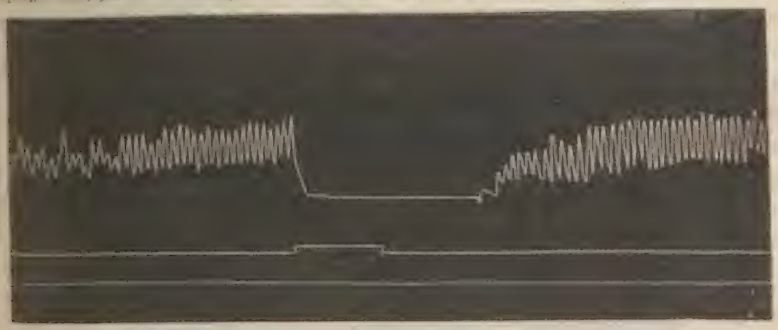
Міограммы 17 *B* и 17 *C* записаны послѣ впрыскиванія стрихнина. Здѣсь n. ischiadicus раздражается отдѣльными индукціонными ударами при посредствѣ метронома, а n. brachialis попрежнему тетанизирующими токами; получается странное впечатлѣніе: между тѣмъ какъ на раздраженіе перваго нерва теперь получается тѣ или другіе эффекты, раздраженіе второго нерва теперь перестаетъ давать какой либо положительный эффектъ, оно угнетаетъ эффектъ перваго раздраженія, и только позднѣе— на міограммѣ 17 *C* (составляющей непосредственное продолженіе міогр. 17 *B*) тетанизація этого нерва начинаетъ вызывать со своей стороны лишь начальное вздрагиваніе.

Фазы *a* и *b* наблюдаются въ докульминаціонной половинѣ опыта, фазы *d*—*f* въ послѣкульминаціонной. Фаза *c* наблюдается какъ передъ наступленіемъ судорогъ, такъ въ паузахъ между ними и первое время по ихъ прекращеніи.

Чтобы дать понятіе о томъ, въ какомъ отношеніи стоитъ фаза *c* къ судорогамъ, я приведу слѣдующій примѣръ.

По міограммѣ 18 A раздраженіе чувствующаго нерва вызываетъ начальное сокращеніе, переходящее затѣмъ въ почти полное разслабленіе мышцы. Значительное время спустя появляются клоническія судороги, сначала слабыя, потомъ (міогр. 18 B) становящіяся сильнѣе; во время ихъ прикладывается снова къ тому же самому нерву то же самое раздраженіе: теперь оно тормозитъ рефлекторный аппаратъ и торможеніе продолжается довольно долго по прекращеніи раздраженія.

Міогр. 18 А. Приложеніе тетаническаго раздраженія къ чувствующему нерву въ фазѣ *c* во время покоя рефлекторнаго аппарата.



Міогр. 18 В. Приложеніе того же самаго раздраженія во время судорогъ.

Замѣчу еще разъ, что здѣсь имѣется всегда въ виду раздраженіе довольно сильное и частымъ токомъ.

Я говорю здѣсь вездѣ о фазахъ опыта, а не о фазахъ отравленія. Перечисленныя выше фазы находятся въ извѣстной зависимости не только отъ стадіи отравленія, но и отъ состоянія чувствующаго нерва, отъ его бодраго или утомленного состоянія,—какъ о томъ рѣчь будетъ далѣе.

Какъ видно, эффекты тетанизаціи чувствующаго нерва измѣняются за время стрихнинпаго отравленія очень парадоксальнымъ образомъ, но, какъ уже замѣчено, въ то же время совершенно законосообразно въ указанной послѣдовательности.

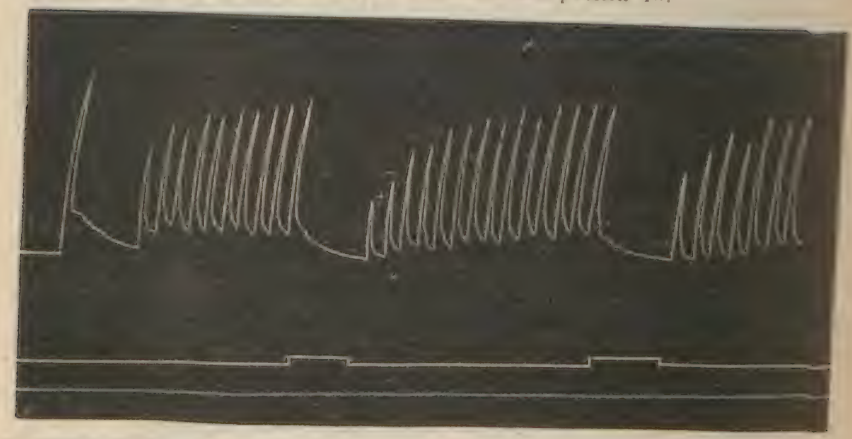
V.

Еще болѣе странными представляются эффекты, наблюдаемые на стрихнизированной лягушкѣ, если мы за время

опыта будемъ раздражать чувствующій нервъ поочередно то рядомъ одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ (черезъ 1 сек.), то прерывистымъ токомъ, смѣняя моментально одну форму раздраженія на другую и обратно [1].

Въ началѣ стрихнинпаго отравленія одиночные удары не вызываютъ никакого эффекта, а прерывистый токъ дастъ уже мышечное сокращеніе въ видѣ болѣе короткихъ, или болѣе длинныхъ тетанусовъ,—явленіе въ извѣстной степени понятное, такъ какъ суммированные электрическіе токи должны легче возбуждать рефлекторный аппаратъ, чѣмъ рѣдко слѣдующіе другъ за другомъ одиночные удары. Но въ дальнѣйшемъ теченіи опыта наблюдается совершенно противоположное: одиночные удары вызываютъ ряды мышечныхъ сокращеній довольно значительной высоты, между тѣмъ прерывистый токъ, приходя имъ на смѣну, съ того же самого нерва или не вызываетъ ничего, или дастъ лишь слабое начальное сокращеніе (иногда меньше по высотѣ, чѣмъ отъ одиночныхъ ударовъ); если прерывистому току подставить снова одиночные удары, то эти послѣдніе опять вызываютъ рядъ соотвѣтственныхъ вздрагиваній (обыкновенно сначала меньшей высоты потомъ возвращающихся къ прежней нормѣ).

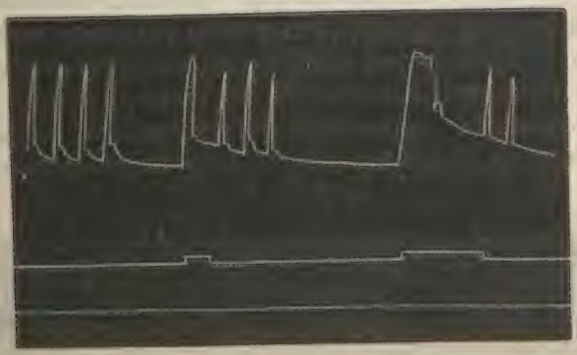
Примѣромъ послѣдняго случая служитъ міограмма 19.



[1]) Методъ описанъ «О соотношеніяхъ»... стр. 45.

Здѣсь сѣдалищный нервъ начинаетъ раздражаться отдѣльными, индукціонными ударами (почему послѣ перваго сокращенія выпалъ эффектъ отъ нѣсколькихъ индукціонныхъ ударовъ, объ этомъ рѣчь будетъ дальше); во времена, соотвѣтствующія поднятію сигнала, отдѣльные удары моментально смѣняются на тетанизирующій токъ: какъ видно этотъ послѣдній вызываетъ лишь разслабленіе мышцы.

Въ дальнѣйшемъ ходѣ опыта тетанизирующій токъ начинаетъ вызывать вератриноиду, а позднѣе тетанусъ, въ то время какъ отдѣльные удары видимо теряютъ въ своихъ эффектахъ и наконецъ перестаютъ совсѣмъ обнаруживать свое дѣйствіе или обнаруживаютъ лишь первое время по прекращеніи тетанизаціи.



Міогр. 20. Отдѣльные удары внезапно утрачиваютъ свое дѣйствіе. Тетанизація (поднятіе линіи сигнала) даетъ короткій тетанусъ, послѣ котораго отдѣльные удары опять возобновляютъ свое дѣйствіе на нѣкоторое время; новое приложеніе тетанизирующаго тока вызываетъ болѣе значительный тетанусъ, послѣ чего два отдѣльные удара снова оказываются способными дѣйствовать.

Конечно, эта послѣдняя фаза опыта могла бы быть толкуема такъ, что теперь чувствующій нервъ не способенъ отвѣчать на отдѣльныя раздраженія, а прерывистый токъ можетъ еще обнаружить свое дѣйствіе путемъ суммированія возбужденій. Но тогда остается вопросомъ, почему въ предыдущихъ фазахъ наблюдалось обратное, когда тетанизирующій токъ давалъ болѣе слабые или нулевые эффекты, между тѣмъ какъ одиночные удары вызывали вздрагиваніе значительной высоты. Теперь вѣдь надо допустить въ нервныхъ центрахъ большую

ныхъ вздрагиваній, очень быстро и прогрессивно падающихъ. Приблизительно тоже самое наблюдается и въ концѣ опыта, когда индукціонные удары утрачиваютъ свой эффектъ: обыкновенно это совершается постепенно (начало міогр. 26 В и 42 f), въ другихъ случаяхъ болѣе внезапно (міогр. 20).

Стало быть, одиночные удары начинаютъ позднѣе и раньше перестаютъ дѣйствовать на рефлекторный аппаратъ, чѣмъ тетанизирующій токъ. Перваго, конечно, надо было ожидать по всему тому, что извѣстно относительно способности нервныхъ центровъ лучше отвѣчать на суммарныя раздраженія, чѣмъ на одиночныя. Послѣдній фактъ, какъ уже указано выше, не такъ легко объясняется, такъ какъ одиночные удары перестаютъ дѣйствовать въ то время, какъ дѣйствіе стрихнина на нервные центры еще продолжается, хотя рефлекторный аппаратъ уже и близокъ къ утратѣ своей функціональной дѣятельности.

Варіаціи частоты раздраженія производились мною еще и въ другихъ комбинаціяхъ. Напримѣръ, я смѣнялъ моментально частоту 20 на 100 и обратно, или 50 на 100 и т. д. Объ этихъ опытахъ я не буду здѣсь распространяться, потому что смыслъ ихъ остается въ общихъ чертахъ тотъ же, что и при смѣнѣ 1 на 100. Какъ и здѣсь, въ однѣхъ фазахъ опыта оказываются болѣе выгодными для вызова рефлексовъ токи частые, въ другихъ болѣе рѣдкіе. Понятно, что чѣмъ меньше разница въ варіаціяхъ частоты, тѣмъ менѣе рѣзко выступаетъ разница и въ эффектахъ.

VI.

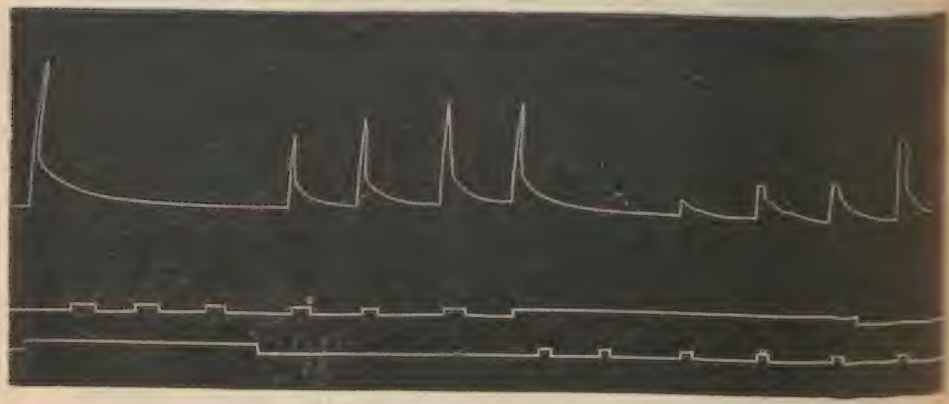
Какъ видно, явленія, наблюдаемыя на стрихнизированномъ животномъ, рядомъ съ пестротою и въ то же время законосообразностью ихъ, представляютъ и не мало загадочнаго. Напримѣръ, невольно возникаетъ вопросъ, откуда беретъ свое начало странная послѣдовательность явленій, наблюдаемыхъ при приложеніи тетанизирующаго тока и перечисленныхъ въ гл. IV подъ a—f; точно также не могутъ быть непосредственно объяснены и нѣкоторыя явленія, наблюдаемыя при употребленіи одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ, какъ, напр., вздрги-

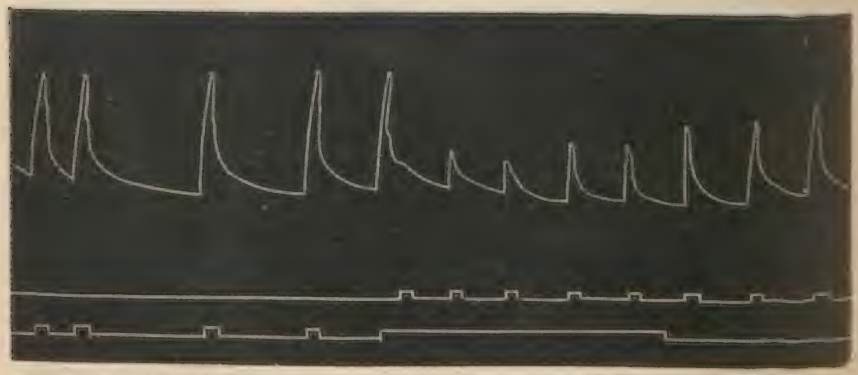
поядный рядъ. Все это заставляетъ предполагать, что иногда рефлекторные эффекты, какъ, напр., начальныя вздрагиванія при раздраженіи прерывистымъ токомъ, имѣютъ въ разныхъ фазахъ отравленія различное значеніе. Въ виду этого я рѣшилъ перейти къ дальнѣйшему анализу изучаемыхъ явленій. Для этой цѣли я прежде всего примѣнилъ слѣдующій пріемъ: когда раздраженіе извѣстнаго чувствующаго нерва даетъ тотъ или другой эффектъ, прикладываю къ какому-либо другому чувствующему нерву пробное раздраженіе, значеніе котораго само по себѣ, т. е. въ одиночку, мнѣ извѣстно, и наблюдаю, каковъ будетъ теперь эффектъ этого второго раздраженія. Наиболѣе я комбинировалъ, такимъ образомъ, раздраженіе бедренно-лицнаго нерва съ нервомъ плечевымъ, или наоборотъ. Результаты этихъ опытовъ получаются въ высшей степени поучительные.

Для начала разсмотримъ такой случай. Положимъ рефлекторный аппаратъ находится въ фазѣ с, т. е. тетанизирующій токъ, приложенный къ n. ischiadicus, даетъ лишь начальное сокращеніе; пусть тоже самое дѣлаетъ и n. brachialis, раздражаемый въ отдѣльности. Когда это установлено, приложимъ (міогр. 23) къ послѣднему тетанизирующее раздраженіе на болѣе продолжительное время и будемъ изрѣдка прикладывать къ нервому нерву также тетанизирующее раздраженіе раздраженіе, каждый разъ на 1—2 сек. Оказывается, что это пробное раздраженіе остается сначала безъ всякаго эффекта, пока длится раздраженіе n. brachialis. По его прекращеніи пробное раздраженіе получаетъ опять способность давать тѣ же эффекты какіе наблюдались до этого. Теперь можно сдѣлать опытъ въ обратномъ порядкѣ: пусть продолжительная тетанизація будетъ приложена къ n. ischiadicus, а пробное раздраженіе къ n. brachialis,—результатъ по существу будетъ наблюдаться тотъ же самый.

Міограммы 23 *A* и *B*, записаны непосредственно одна за другою. Верхній сигналъ отмѣчаетъ тетанизацію n. ischiadicus, нижній — для n. brachialis. Какъ видимъ (міогр. *A*), этотъ послѣдній нервъ, вызвавъ начальное вздрагиваніе, тормазитъ появленіе эффектовъ отъ раздраженія перваго нерва. Затѣмъ прикладывается длительное раздраженіе къ нер-

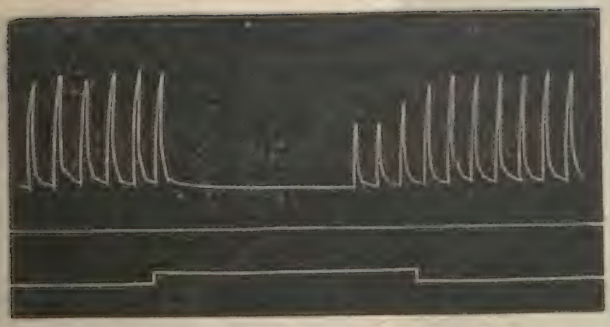
вому нерву: оно тормазитъ эффекты раздраженія второго нерва, сначала вполнѣ, потомъ въ извѣстной степени.





Въ міогр. 23 *B*: длительное раздраженіе прикладывается опять къ n. brachialis: онъ теперь опять тормозитъ эффекты отъ приложенія пробнаго раздраженія къ n. ischiadicus, но не въ такой полной мѣрѣ, какъ на міогр. *A*, и притомъ тормаженіе отъ него видимо ослабѣваетъ за время его тетанизаціи. Изъ этихъ примѣровъ видно, какъ съ продолженіемъ длительной тетанизаціи ослабѣваютъ постепенно тормазящія дѣйствія чувствующаго нерва.

Какъ пробное раздраженіе въ подобныхъ опытахъ можно употреблять и одиночные индукціонные удары. Результатъ получается тотъ же самый, и можно тогда видѣть, какъ по прекращеніи тормазящаго раздраженія исчезаетъ постепенно вліяніе этого послѣдняго (тормазящее послѣдѣйствіе).



Міогр. 24 демонстрируетъ тормазящее дѣйствіе отъ тетанизаціи n. brachialis на эффектъ приложенія одиночныхъ ударовъ къ n. ischiadicus.

Какъ видно изъ приведенныхъ примѣровъ (міогр. 23—24), приложеніе пробнаго раздраженія даетъ намъ возможность судить о глубинѣ и продолжительности торможенія въ нервныхъ центрахъ, а не только о фактѣ его существованія.

Мнѣ касалось полезнымъ примѣнить въ видѣ пробнаго раздраженія не только электрическій токъ, но и механическіе толчки. Извѣстно, что стрихнизированная лягушка крайне чувствительна къ этимъ послѣднимъ. Чтобы не открывать влажную камеру и не измѣнять ничего въ условіяхъ опыта я примѣнилъ механическое раздраженіе въ видѣ легкаго постукиванія о стѣнку камеры. Такъ какъ эта послѣдняя покоилась на массивной металлической ножкѣ, то такое постукиваніе не сопровождалось какими либо рѣзкими передвиженіями электродовъ или пишущаго рычага. Оно выполнялось въ видѣ легкаго удара пальцемъ о стѣнку камеры. Результатъ механическихъ толчковъ оказался тѣмъ же самымъ, какой дали и пробныя электрическія раздраженія.

Міогр. 25. Механическое раздраженіе лягушки во время торможенія, произведеннаго электрической тетанизаціей чувствующаго нерва (n. ischiad.) на стрихнинныя судороги. Въ моменты указанные на міограммѣ вертикальным чертами съ буквами *a—e*, сообщаются одиночныя постукиванія влажной камерѣ съ животнымъ. Какъ видно, первые три толчка остаются безъ всякаго положительнаго эффекта (наблюдается даже каждый разъ слабое паденіе кривой, относительно чего трудно сказать, есть ли это механическій результатъ сотрясенія или—что сомнительнѣе—это отражаетъ физіологическое дѣйствіе). Напротивъ, два послѣднихъ постукива-

нія вызываютъ уже рефлекторныя вздрагиванія. Послѣ этого торможеніе ослабѣваетъ настолько, что прорываются и спонтанныя вздрагиванія за время тетанизаціи.

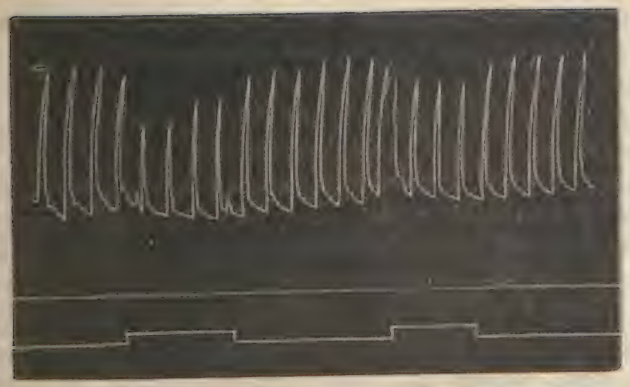
Совсѣмъ иное получается отъ примѣненія пробнаго раздраженія въ концѣ опыта, именно въ фазѣ f, когда тетанизирующій токъ даетъ тоже лишь начальное сокращеніе; теперь пробное раздраженіе способно вслѣдъ за нимъ дать со своей стороны тотчасъ соотвѣтствующій эффектъ. Мало того, теперь пробное раздраженіе усиливается отъ приложенія того раздраженія, которое раньше дѣйствовало тормазящимъ образомъ.

Сравнивая міограммы 26 *A* и *B*, мы видимъ, какъ подъ конецъ опыта тормозящее раздраженіе можетъ быстро перейти въ усиливающее по отношенію къ одному и тому же пробному раздраженію.

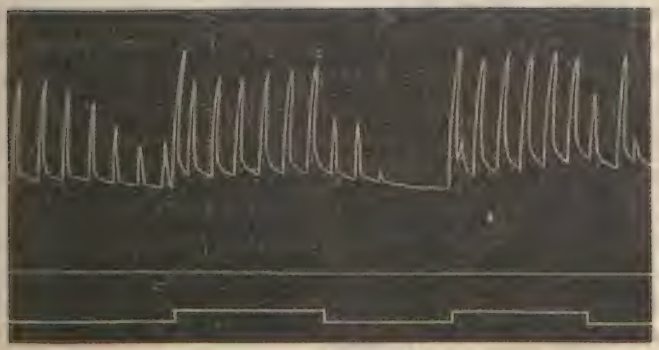
Міогр. 26 *A*. Здѣсь n. brachialis тормазитъ еще эффектъ одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ приложенныхъ къ n. ischiadicus.

Міогр. 26 *B*. Она записана вскорѣ послѣ предъидущей при тѣхъ же самыхъ физическихъ условіяхъ раздраженія. Въ началѣ ея мы наблюдаемъ постепенное паденіе вздрагиваній, вызываемыхъ раздраженіемъ сѣдалищнаго нерва.

Теперь присоединеніе тетанизаціи плечевого нерва, давъ со своей стороны начальное сокращеніе, усиливаетъ затѣмъ рѣзко эффектъ одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ. Тоже еще въ большей степени сказывается при послѣдующей тетанизаціи плечевого нерва.



Miogr. 26 A.



Miogr. 26 B.

VII.

Изложенными сейчасъ опытами устанавливается ясно, что одинаковый, по внѣшнему виду, эффектъ можетъ соотвѣтствовать совершенно различнымъ состояніямъ рефлекторнаго аппарата. Между тѣмъ какъ въ фазѣ с опыта тетанизація чувствующаго нерва непосредственно за вызваннымъ ею начальнымъ сокращеніемъ производитъ тормазящее дѣйствіе на рефлекторный аппаратъ и притомъ во всѣхъ его частяхъ, ибо какой бы чувствующій нервъ мы ни избрали для приложенія пробнаго раздраженія, результатъ получается тотъ же самый—подавленіе его эффекта. Совершенно обратное наблюдается въ послѣдней фазѣ: опять же всякій пробный

нервъ, если онъ сохранилъ еще способность вызывать рефлексы, дѣлаетъ это и за время приложенія длительной тетанизаціи.

Опыты эти заслуживаютъ тѣмъ болѣе вниманія, что результатъ приложенія пробныхъ раздраженій въ первомъ случаѣ (фаза c) никоимъ образомъ не можетъ быть объясненъ утомленіемъ рефлекторнаго аппарата, ибо, если бы тетанизируемый чувствующій нервъ (или его центръ) послѣ вызваннаго начальнаго вздрагиванія впадалъ тотчасъ же въ состояніе утомленія, то онъ не могъ бы развивать далѣе своего тормазящаго дѣйствія на рефлекторный аппаратъ. Тѣмъ менѣе въ этомъ случаѣ можно предположить утомленіе двигательнаго центра, потому что въ фазѣ f, когда весь рефлекторный аппаратъ долженъ быть признанъ гораздо болѣе утомленнымъ, тѣмъ не менѣе вслѣдъ за начальнымъ сокращеніемъ вызваннымъ тетанизаціей одного нерва, раздраженіе второго нерва даетъ тотчасъ же свой эффектъ. Это показываетъ, что даже въ этой послѣдней фазѣ опыта двигательный центръ не является еще утомленнымъ, по крайней мѣрѣ утомленнымъ настолько, чтобы онъ вслѣдъ за первымъ рефлекторнымъ сокращеніемъ не могъ отвѣтить на другое раздраженіе, съ другого нерва. Напротивъ по отношенію къ чувствующей половинѣ рефлекторнаго аппарата мы должны признать здѣсь сильное утомленіе, такъ какъ такой нервъ, вызвавъ начальное сокращеніе, оказывается неспособнымъ далѣе поддерживать рефлексъ ни положительный, ни отрицательный (тормазящій). Стало быть, эти опыты убѣждаютъ насъ еще въ томъ, что за время стрихниннаго отравленія утомляется гораздо раньше чувствующая половина рефлекторнаго аппарата, между тѣмъ какъ двигательный центръ какъ напр. въ нашемъ случаѣ центръ стимулирующій икроножную мышцу, долгое время сохраняетъ еще способность (ослабленную по силѣ или нѣтъ, этого, конечно, мы не можемъ сказать) реагировать, несмотря на то, что ему за время опыта приходилось совершать большую работу, ибо ему приходилось работать какъ при раздраженіи разнообразныхъ чувствующихъ нервовъ, такъ и подъ вліяніемъ возбужденій стрихниннаго происхожденія. Фактъ, что за время

стрихниннаго отравленія двигательные центры сохраняютъ долго способность реагировать, что въ явленія утомленія замѣшана чувствующая половина рефлекторнаго аппарата, этотъ фактъ былъ замѣченъ уже Verworn'омъ. Онъ даже склоненъ думать, что двигательные центры тогда не утомляются [1]). Я со своей стороны, соглашаясь съ нимъ въ фактическомъ отношеніи, не могу себѣ представлять двигательный центръ, напр. столько же неутомляющимся, какъ двигательное волокно, не обнаруживающее въ теченіи многихъ часовъ непрерывнаго раздраженія рѣшительно никакихъ признаковъ усталости. Я думаю, двигательный нервный центръ въ этомъ отношеніи не можетъ представлять чего-либо большаго, чѣмъ концевая пластинка двигательнаго нерва, а эта послѣдняя несомнѣнно утомляется при продолжительной дѣятельности, хотя и способна быстро возстановлять до извѣстной степени свою дѣятельность уже послѣ короткаго отдыха.

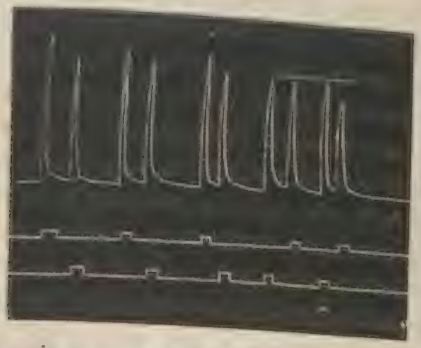
Что дѣйствительно и въ двигательномъ центрѣ надо допустить нѣкоторую утомляемость на это указываютъ и нѣкоторыя наблюденія.

Такъ на міогр. 27 въ первой ея половинѣ вслѣдъ за тетанизаціей сѣдалищнаго нерва быстро прикладывается такое же короткое раздраженіе къ плечевому нерву, потомъ чрезъ болѣе длинный интервалъ, повторяется тоже самое еще два раза. Разсматривая эти три пары кривыхъ, мы могли бы думать, что въ каждой парѣ второе сокращеніе просто потому ниже, что второй плечевой нервъ производитъ болѣе слабый рефлексъ, чѣмъ сѣдалищный. Однако разсматривая во второй половинѣ міограммы двѣ послѣднія пары кривыхъ, мы должны сдѣлать другое заключеніе: здѣсь впередъ раздражается плечевой нервъ, послѣ него сѣдалищный; и теперь первый нервъ вызываетъ болѣе высокое вздрагиваніе, чѣмъ второй. Это замѣчается даже въ 4-ой парѣ, предъ которой плечевому нерву былъ данъ сравнительно болѣе короткій отдыхъ, чѣмъ во всѣхъ предыдущихъ случаяхъ. Мнѣ кажется, всей этой міограммы нельзя толковать иначе, какъ въ смыслѣ указанія на утомляе-

---

1) Verworn. Archiv f. (Anat. u.) Physiol. 1900, S. 385.

мость двигательнаго центра и на его возстановляемость въ зависимости отъ продолжительности даннаго ему отдыха.



Міогр. 27. Указаніе на утомляемость двигательнаго центра.

Послѣдній примѣръ относится по своему происхожденію къ началу послѣдней фазы f. Онъ показываетъ, что даже здѣсь утомленіе двигательнаго центра не оказывается глубокимъ. Слѣдовательно, тѣмъ менѣе можемъ мы его допустить въ фазѣ c. Стало быть, когда въ среднихъ стадіяхъ опыта тетанизирующее раздраженіе, вызвавъ начальное сокращеніе, производитъ затѣмъ тормазящее дѣйствіе на всю рефлекторную систему спинного мозга, то это дѣйствіе именно простирается на двигательные центры рефлекторнаго аппарата. Очевидно, тоже толкованіе распространяется и на тѣ случаи, когда чувствующій нервъ тормазитъ судороги стрихнинного происхожденія (стр. 12—13). Что мѣстомъ тормазящихъ дѣйствій служитъ двигательная, а не чувствующая половина рефлекторнаго аппарата, это слѣдуетъ также и изъ того, что раздраженіе одного какого либо чувствующаго нерва дѣлаетъ невозможнымъ появленіе рефлекса на данный центръ, напр. центръ икроножной мышцы, со всякаго другого чувствующаго нерва [1]. Что фокусомъ гдѣ слагается тормаженіе, не является какая либо часть переферическаго нервно-мышечнаго аппарата, это

[1]) Для даннаго вопроса я считаю совершенно излишнимъ вводить предположеніе объ участіи промежуточнаго центра между чувствующей и двигательной частью рефлекторнаго аппарата.

доказывается ясно слѣдующимъ опытомъ: если за время торможенія прикладывать пробное раздраженіе непосредственно къ двигательному нерву записывающей мышцы (перерѣзаны задніе корешки), то послѣдній способенъ давать свой соотвѣтствующій эффектъ [1]). (Сравн. Verworn ц. в. стр. 110).

Послѣднему опыту можно дать другую форму, гдѣ наблюдаемыя явленія заслуживаютъ вниманія и съ другой стороны.

Если раздражать индукціонными ударами нервный стволъ, посылающій двигательныя волокна въ записывающую мышцу, безъ предварительной перерѣзки заднихъ корешковъ, т. е. раздражать его какъ смѣшанный нервъ, то каждый отдѣльный ударъ вызываетъ смѣшанный эффектъ, именно рефлекторное вздрагиваніе, складывающееся съ эффектомъ раздраженія двигательныхъ волоконъ (первыя три вздрагиванія на міогр. 28). Приложимъ теперь къ какому либо чувствующему нерву тетанизирующій токъ, способный вызвать торможеніе въ рефлекторномъ аппаратѣ; тотчасъ же эффектъ пробныхъ индукціонныхъ ударовъ понижается въ высотѣ и убываетъ въ продолжительности. Если прекратить тормозящее раздраженіе, то опять эффектъ пробныхъ индукціонныхъ ударовъ, начинаетъ возвращаться къ первоначальной формѣ. Легко убѣдиться перерѣзкой смѣшаннаго нервнаго ствола возможно выше и возможно далѣе отъ мѣста приложенія пробныхъ индукціонныхъ ударовъ, что эти послѣдніе вызываютъ теперь одиночные сокращенія, соотвѣтствующія по высотѣ тому, что наблюдалось

[1]) Однако въ нѣкоторыхъ случаяхъ торможеніе можетъ развиться при стрихнинномъ отравленіи и въ переферическомъ аппаратѣ. Этотъ случай торможенія легко отличить отъ описаннаго въ текстѣ съ помощью пробнаго раздраженія прикладываемаго прямо къ двигательному нерву; оно тогда оказывается недѣйствительнымъ. Но стоитъ перерѣзать двигательный нервъ гдѣ-либо высоко, возможно дальше отъ мѣста приложенія пробнаго раздраженія, какъ это послѣднее получаетъ способность дѣйствовать по всей шкалѣ вплоть до опредѣленнаго заранѣ порога раздраженія. О такомъ случаѣ угнетенія было уже сообщено мною на IX Пироговскомъ съѣздѣ врачей. Онъ получаетъ мѣсто лишь при условіи нѣкотораго подсыханія нерва: очевидно, благодаря этому послѣднему обстоятельству возбужденія стрихниннаго происхожденія со стороны нервныхъ центровъ могутъ приходить настолько сильными въ концевую пластинку двигательнаго нерва, что эта послѣдняя впадаетъ въ состояніе угнетенія, какъ это происходитъ при тетанизаціи нерва частыми и сильными токами.

я во время торможенія (конечно, если послѣднее было болѣе или менѣе сильнымъ). Другими словами: во время торможенія выпадаетъ рефлекторный, и остается двигательный эффектъ раздраженія смѣшаннаго нерва.

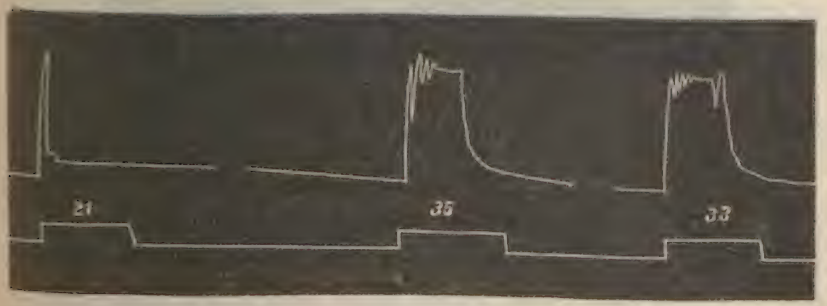
Міогр. 28. Вліяніе торможенія на эффектъ одиночныхъ раздраженій, приложенныхъ къ смѣшанному стволу записывающей мышцы (правый сѣдалищн. нервъ, правая икроножная мышца). Тормозящій нервъ—лѣвый сѣдалищный. Къ концу второй тетанизаціи замѣчается уже ослабленіе торможенія.

Изъ этого опыта легко усмотрѣть, что при раздраженіи чувствующаго нерва одиночными индукціонными ударами, даже когда эффектъ ихъ является очень простымъ и правильнымъ (какъ напр. въ срединѣ послѣдней міограммы), тѣмъ не менѣе онъ соотвѣтствуетъ короткимъ тетаническимъ возбужденіямъ, а вовсе не простымъ мышечнымъ сокращеніямъ, вызываемымъ раздраженіемъ двигательнаго ствола. Этого, конечно, и слѣдуетъ ожидать по всему тому, что извѣстно о центральной иннерваціи. Въ этомъ я могъ убѣдиться много разъ, раздражая нервъ реагирующей мышцы максимальными индукціонными ударами до стрихнинного отравленія и въ концѣ опыта по изолированіи нерва отъ нервныхъ центровъ: въ этихъ случаяхъ всегда одиночныя сокращенія ниже и короче по времени, чѣмъ тѣ, которыя вызываются раздраженіемъ чувствующаго нерва индукціонными ударами за время дѣйствія стрихнина.

VIII.

Теперь мы можемъ намѣтить ближе тѣ условія, которыя при раздраженіи чувствующаго нерва опредѣляютъ возникновеніе тормаженія въ рефлекторномъ аппаратѣ спинного мозга.

1-е условіе—это извѣстная частота тетанизирующихъ токовъ. Такое заключеніе мы должны сдѣлать потому, что когда прерывистый токъ, въ среднихъ стадіяхъ опыта, даетъ лишь начальное сокращеніе, стоитъ подставить ему одиночные индукционные удары (міограммы 19), какъ эти послѣдніе сейчасъ же вызываютъ свои значительные эффекты: какъ только они замѣняются снова тетанизирующимъ токомъ, опять наступаетъ (вслѣдъ за начальнымъ сокращеніемъ, а иногда повидимому и безъ него) разслабленіе мышцы. Вызвать торможеніе съ помощью одиночныхъ ударовъ, слѣдующихъ другъ за другомъ, напр. черезъ 1 сек., почти совсѣмъ не удается, самое большое — получаются въ исключительныхъ случаяхъ лишь намеки на это. При одномъ явленіи, о которомъ рѣчь дальше, какъ

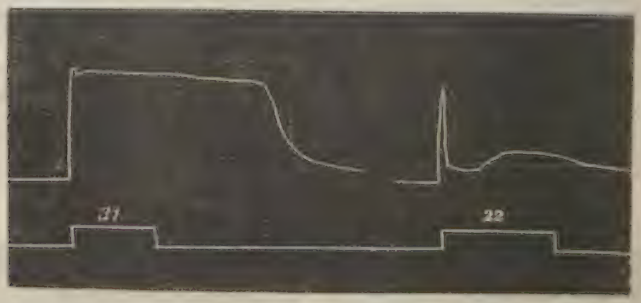


Міогр. 29. Тетанизація сѣдалищнаго нерва въ фазѣ *c* токами различной силы. Раздраженіе 1-е при разстояніи катушекъ 21 см. вызываетъ лишь начальное вздрагиваніе. Два послѣдующія раздраженія (35 и 33 см.), лежащія ближе къ порогу, вызываютъ зубчатый тетанусъ.

будто это выступаетъ яснѣе, но и здѣсь объясненіе должно быть другое. Напротивъ, чѣмъ больше въ извѣстныхъ предѣлахъ частота тетанизирующихъ токовъ, напр. по мѣрѣ того, какъ мы переходимъ отъ 20 къ 100 раздраженіямъ въ се-

куиду, тормазящее дѣйствіе выступаетъ все рельефнѣе. Въ этомъ я могъ убѣдиться, производя моментальную смѣну, напр. частоты 20 на 100 и обратно.

2-е условіе—это сила тетанизирующихъ токовъ. Выше я предполагалъ всюду, что эти послѣдніе имѣютъ максимальную интензивность. Оказывается, что, если въ фазѣ опыта *c* раздражать поочередно, черезъ извѣстныя паузы, чувствующій нервъ токами, то болѣе сильными, то болѣе слабыми (лежащими немного выше порога раздраженія), то при этихъ послѣднихъ наблюдаются рефлексы болѣе или менѣе тетаническаго характера, между тѣмъ какъ болѣе сильные токи вызываютъ лишь начальное сокращеніе (міогр. 29 и 30).



Міогр. 30. Умѣренное раздраженіе (31 см.) вызываетъ тетанусъ, болѣе сильное (22) даетъ начальное сокращеніе лишь со слабо выраженной вератриноидой.

3-е условіе—бодрое, неутомленное состояніе вызывающаго тормаженіе чувствующаго нерва. Мы видѣли выше (стр. 32), что одинъ и тотъ же чувствующій нервъ, при повторныхъ приложеніяхъ длительной тетанизаціи, оказывается все менѣе и менѣе способнымъ поддерживать состояніе тормаженія и, наконецъ, утрачиваетъ его совсѣмъ. Мало того, то самое раздраженіе, которое производило разслабленіе мышцы и тормаженіе, при дальнѣйшемъ своемъ дѣйствіи оно само начинаетъ вызывать опять рефлекторныя сокращенія, сначала рѣдкія и слабыя, потомъ дѣлающіяся выше и переходящія въ болѣе или менѣе неправильный тетанусъ. Что этотъ послѣдній обязанъ именно продолжающемуся раздраженію, а не прямому дѣй-

ствію стрихнина. Это слѣдуетъ изъ того, что эти послѣднія сокращенія прекращаются тотчасъ же вслѣдъ за прекращеніемъ тетанизаціи.

IX.

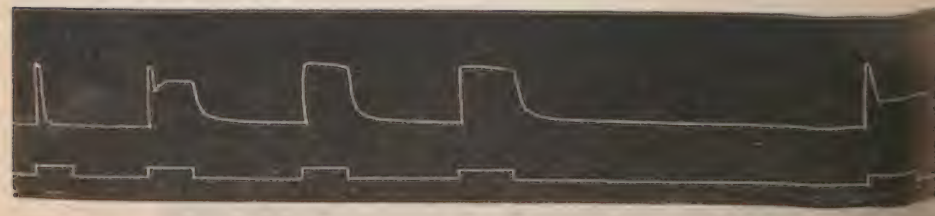
Теперь мы можемъ дать объясненіе переходу отъ фазы c въ фазѣ e опыта, т. е. отъ начальнаго сокращенія къ тетанусу. Послѣдній указываетъ намъ, согласно этому толкованію, на то, что при дальнѣйшемъ теченіи опыта чувствующій нервъ начинаетъ, по мѣрѣ развитія утомленія въ его центрѣ, посылать двигательному центру болѣе слабыя возбужденія, недостаточныя для того, чтобы вызвать въ немъ состояніе торможенія.

Такимъ образомъ переходъ отъ фазы c къ e я объясняю, какъ результатъ ослабленія дѣйствія со стороны чувствующаго нерва на двигательный центръ. Доказательство этому я вижу также и въ томъ, что если въ этотъ моментъ опыта вмѣсто даннаго болѣе или менѣе утомленнаго нерва взять свѣжій чувствующій нервъ, то онъ вызываетъ не тетанусъ, а начальное сокращеніе. Точно такъ же, если и первому нерву дать продолжительный отдыхъ, 2—3 мин., то онъ опять получаетъ способность вызывать лишь начальное сокращеніе и только при повторныхъ тетанизаціяхъ будетъ опять вызывать тетанусы.

При этомъ между начальнымъ сокращеніемъ и тетанусомъ очень часто вставляется вератринонда (d). Слѣдовательно, и вератринонда должна получить такое объясненіе: въ началѣ ея тетанизація вслѣдъ за начальнымъ сокращеніемъ производитъ торможеніе, выражающееся разслабленіемъ; но въ силу скоро развивающагося теперь утомленія, торможеніе скоро прекращается и уступаетъ мѣсто положительнымъ эффектамъ, соотвѣтствующимъ ослабленному дѣйствію чувствующаго нерва на двигательный центръ. Въ самомъ дѣлѣ, иногда, при нервѣ еще мало утомленномъ, можно прослѣдить воочію на рядѣ миограммъ, какъ постепенно вератринонда переходитъ въ тетанусъ: при повторныхъ тетанизаціяхъ въ первой вератринонѣ наблюдается сильное углубленіе послѣ начальнаго сокращенія и добавочныя сокращенія за этимъ разслабленіемъ

появляются не скоро; при послѣдующихъ тетанизаціяхъ разслабленіе вслѣдъ за начальнымъ сокращеніемъ дѣлается все слабѣе и короче и въ концѣ, передъ самымъ переходомъ въ тетанусъ, оно выражается лишь слабымъ зубцомъ въ началѣ міограммы.

Если же чувствующій центръ болѣе или менѣе уже утомленъ, и мы послѣ даннаго ему отдыха извѣстной продолжительности начинаемъ его повторно тетанизировать, то переходъ отъ начальнаго сокращенія чрезъ вератриноиду къ тетанусу мы можемъ прослѣдить тотчасъ же, какъ видно изъ слѣдующей міограммы 31.

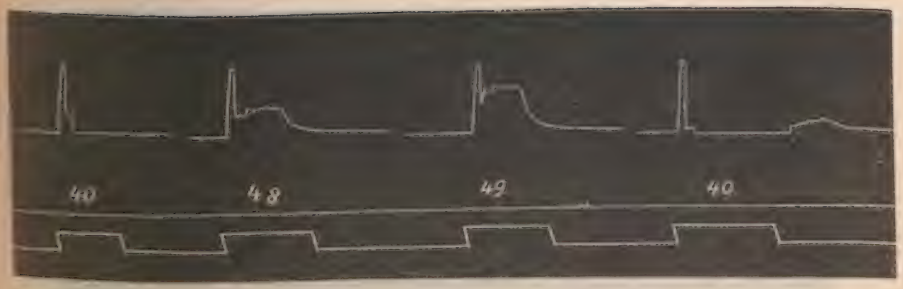


Міогр. 31. Записаны рефлексы безъ остановки записывающаго цилиндръ между отдѣльными тетанизаціями. Первая изъ нихъ послѣ отдыха вызываетъ начальное сокращеніе, вторая—вератриноиду, третья и четвертая—тетанусы. Но стоило дать нерву нѣсколько болѣе продолжительный отдыхъ чтобы пятая тетенизація дала уже форму переходную между начальнымъ сокращеніемъ и вератриноидой.

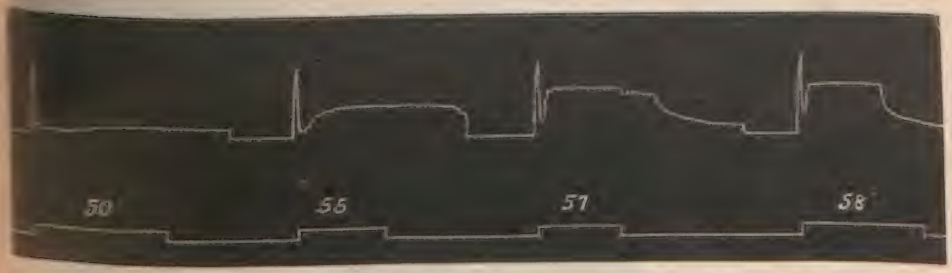
Съ другой стороны, легко понять, что, если между отдѣльными тетанизаціями дѣлаются болѣе или менѣе длинныя паузы (напр. въ 1 м.), то характеръ вератриноиды долженъ измѣняться съ силой раздраженія (міогр. 32 и 33).

Тотъ же смыслъ должно имѣть измѣненіе частоты раздражающихъ индукціонныхъ токовъ. При одинаковой (конечно, приблизительно) силѣ токи болѣе частые (напр. съ прерывателемъ 100 колеб.) вызываютъ начальное сокращеніе, болѣе рѣдкіе (напр. при прерывателѣ 10—20 колеб.) даютъ рѣзкую вератриноиду.

Такимъ образомъ, смыслъ происхожденія вератриноиднаго рефлекса выясняется совершенно.



Міогр. 32. Болѣе сильныя раздраженія (40 см.) даютъ начальныя сокращенія; болѣе слабыя (48 и 49 см.) веретриноиды и притомъ послѣдняя (при 49) имѣетъ менѣе глубокую впадину и болѣе высокое добавочное поднятіе, чѣмъ первая (при 48).



Міогр. 33. Тотъ же смыслъ, что и на предыдущей міограммѣ.

Замѣчательно притомъ, что при спонтанныхъ, т. е. происходящихъ отъ неуловимыхъ причинъ возбужденіяхъ стрихнинизированной лягушки, тоже нерѣдко наблюдаются мышечныя сокращенія веретриноидной формы и притомъ совершенно сходной съ той, которая вызывается тогда и искусственнымъ раздраженіемъ (міогр. 34).

Это не должно насъ удивлять, какъ можно усмотрѣть дальше изъ теоретическаго разсмотрѣнія состоянія центральной нервной системы при стрихнинномъ отравленіи; напротивъ, въ этомъ явленіи, мнѣ кажется, заключается много поучительнаго для теоретическаго представленія объ этомъ состояніи.

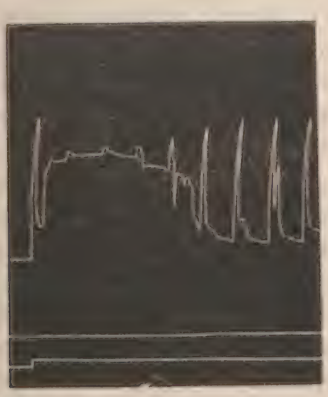
теория

легко
мати-
ектри-
ниомъ
тоть
тан-
ьшая
ска-
пенія
ются
шими
ниеро-
при-
стеи
ленію
ть бы

ію к
ниа-
. по-
ремя
ишь

разрѣшающійся въ отдѣльныя синхронныя съ раздраженіемъ вздрагиванія; отсюда естественно допустить, что возбужденіе нервныхъ центровъ, подготовленное дѣйствіемъ стрихнина, можетъ быть при первомъ индукціонномъ ударѣ настолько сильнымъ, что оно окажется, по значенію для рефлекторнаго аппарата, какъ бы сильнымъ тетанизирующимъ возбужденіемъ, и какъ таковое, стало быть, способнымъ произвести на весь рефлекторный аппаратъ тормазящее дѣйствіе. Понятно, что при этихъ условіяхъ отъ ряда отдѣльныхъ ударовъ и получится описанный выше вератриноидный рядъ. Слѣдовательно, это странное съ виду явленіе получаетъ тоже свое законосообразное мѣсто и значеніе. Какъ оно ни различно по внѣшнему облику отъ тетануса, вызываемаго одиночными ударами, по внутреннему смыслу оно совершенно сходно съ послѣднимъ.

Иногда вератриноидный рядъ еще болѣе напоминаетъ вератриноиду, вызываемую тетаническимъ раздраженіемъ. Примѣромъ этого служитъ міограмма 35.



Міогр. 35. Раздраженіе нерва плечевого индукціонными ударами чрезъ 1 сек. Послѣ перваго вздрагиванія и разслабленія слѣдуетъ добавочное тетаническое сокращеніе, на высоту котораго накладывается эффектъ отдѣльныхъ раздраженій. Здѣсь связь вератриноиднаго ряда съ тетаническимъ типомъ возбужденія рефлекторныхъ центровъ становится наглядной.

Изъ вышеизложеннаго вытекаетъ, что существенными условіями для тормазящаго дѣйствія чувствующаго нерва на

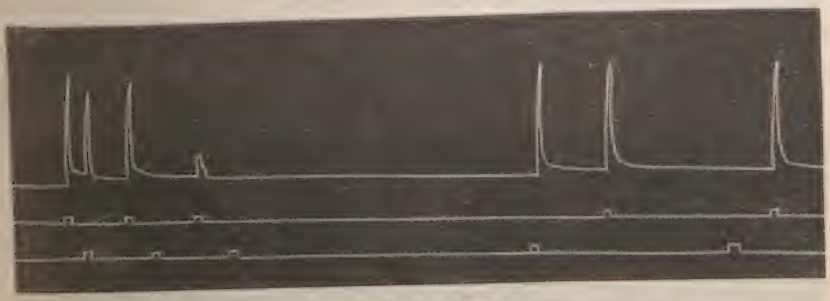
жонка,
ьми и
льшона
утиа-
ать бы
ть бы
ьзгнуть
мышцъ
ущ-

овъ не
ющаго
стрих-
ся не-
только
ю на-
самаго
ся въ
ачнетъ
усы —
стрих-

стрих-
усовъ
есть.
перв-
аются
реждe
женіе
своей
шить.
инаю-

1. 1903.

Что паузы между раздраженіями должны въ фазѣ f играть большую роль, и притомъ какъ разъ обратную той, какая наблюдается въ фазахъ c—d (стр. 43—44), это понятно само собой. Слѣдующая міограмма дастъ примѣръ этого.



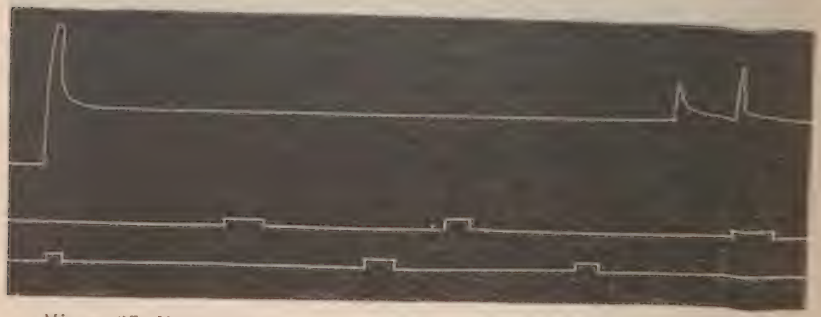
Міогр. 36. Фаза f. Короткія тетанизаціи n. ischiad и n. brachialis. Въ началѣ міограммы, повторяясь чрезъ малыя паузы, онѣ скоро перестаютъ вызывать эффекты; въ концѣ ея при большихъ паузахъ, онѣ способны вызывать значительныя рефлекторныя сокращенія.

XI.

Въ предыдущемъ описаны и разсмотрѣны главнѣйшія фазы стрихнининаго отравленія. Къ этому остается сдѣлать еще нѣкоторыя дополненія.

Изслѣдованіе эффектовъ раздраженія какого-либо чувствующаго нерва съ помощью другого пробнаго раздраженія открываетъ предъ нами еще одну новую фазу сверхъ перечисленныхъ выше *a*—*f*; эту новую фазу я называю рефракторной. По времени она находится между фазами *b* и *c*. Заключается она въ слѣдующемъ: достаточно приложить къ нерву тетанизирующій токъ на 2—3 сек., вначалѣ появляется непродолжительный тетанусъ, послѣдній затѣмъ внезапно падаетъ до извѣстнаго уровня, на которомъ онъ остается все время раздраженія, а также и по прекращеніи его: получается родъ контрактуры, длящейся болѣе или менѣе долгое время и потомъ обыкновенно разрѣшающейся въ рядъ клоническихъ вздрагиваній. Пока длится контрактура, приложеніе какого-либо раздраженія къ тому-ли же нерву, который ее вызвалъ, или

къ какому-либо другому чувствующему нерву, остается совершенно безъ всякаго эффекта, т. е. отъ приложенія новаго раздраженія не получается ни усиленія контрактуры, ни ея разслабленія. Поэтому-то этой фазѣ опыта я и далъ приведенное выше названіе. Когда эта фаза проходитъ, т. е. появляются клоническія сокращенія, то приложеніе тетанизаціи вызываетъ уже или только начальное сокращеніе, или начальное сокращеніе переходящее затѣмъ въ болѣе сильное разслабленіе.



Міогр. 37. Короткая сравнительно тетанизація n. brachialis вызвала непродолжительный тетанусъ, перешедшій затѣмъ въ контрактуру. Теперь ни раздраженіе n. ischiadici, ни того же самаго нерва не вызываетъ никакого эффекта, ни положительнаго, ни отрицательнаго. Только позднѣе появляется спонтанное вздрагиваніе и послѣ него n. ischiadicus вызываетъ начальное вздрагиваніе.

Міогр. 38. Тетанизація нерва плечевого вызываетъ начальное вздрагиваніе, переходящее въ постепенно *усиливающуюся* контрактуру. Новое приложеніе того же раздраженія не вызываетъ никакого эффекта (или только сглаживаніе зубчатости контрактуры. Раздраженіе сѣдалищн. нерва производитъ чуть замѣтное приподнятіе кривой. Въ концѣ появляются клоническія вздрагиванія.

Рефракторная фаза длится иногда секундъ 10—20 и долѣе. Является вопросъ: какого происхожденія эта фаза? Отвѣтъ является здѣсь далеко не простымъ. Несомнѣнно, во многихъ случаяхъ стрихнинпаго отравленія (на лѣтнихъ лягушкахъ или принесенныхъ съ холоду) контрактура можетъ получить свое происхожденіе въ периферическомъ аппаратѣ, именно въ мышцѣ съ ея нервными окончаніями, такъ какъ послѣ перерѣзки двигательнаго нерва контрактура тогда продолжаетъ еще оставаться. Но это замѣчаніе относится къ контрактурамъ болѣе длительнымъ, чѣмъ описанная сейчасъ и не разрѣшающимся въ клоническія судороги. Напротивъ, рефракторная фаза, о которой идетъ теперь рѣчь, скорѣй должна имѣть центральное происхожденіе. На это указываетъ во-1-хъ ея разрѣшеніе въ клоническія судороги, которыя должны быть поставлены въ зависимость отъ стрихнинпаго отравленія; во-2-хъ, то обстоятельство, что приложеніе прямо къ двигательному нерву пробныхъ раздраженій за время ея способно вызвать усиленіе контрактуры, между тѣмъ какъ всѣ рефлекторныя возбужденія оказываются безсильными что-либо въ ней измѣнить. По этому и склоненъ думать, что эта рефракторная фаза цѣликомъ обязана состоянію нервныхъ центровъ, и именно въ ихъ двигательной половинѣ. Доводомъ въ пользу этого послѣдняго заключенія служитъ то, что за время ея и всякій сильнѣй чувствующій нервъ безсиленъ измѣнить въ ней что-либо. Если это такъ, если рефракторная фаза съ вызваннымъ ею полусокращеннымъ состояніемъ мышцы обязана состоянію двигательнаго центра, то это явленіе получаетъ, по моему мнѣнію, большой теоретическій интересъ для нашихъ представленій о самомъ явленіи тормаженія, которое позднѣе получаетъ здѣсь мѣсто. Объ этомъ рѣчь далѣе.

Однако слѣдуетъ добавить—и это важно также для теоретическаго обсужденія, что рефракторность не стоитъ въ прямой и непремѣнной связи съ контрактурой. Это вытекаетъ изъ слѣдующихъ доводовъ: a) рефракторность наблюдается и въ такихъ случаяхъ, когда записывающая мышца не обнаруживаетъ рѣшительно никакой контрактуры: b) часто контрактура (послѣдъ за начальнымъ вздрагиваніемъ или тетанусомъ) съ те-

ченіемъ времени постепенно возрастаетъ, между тѣмъ рефрактор-
ность въ то же время ослабѣваетъ.

Нельзя ставить происхожденіе рефракторности въ непре-
мѣнную зависимость и отъ наблюдаемаго въ началѣ тетани-
заціи сильнаго начальнаго вздрагиванія или тетануса: иногда
при послѣдующихъ раздраженіяхъ наблюдаются еще болѣе вы-
сокія рефлекторныя сокращенія, а ясно выраженный рефрак-
торности уже нѣтъ.

Описанную мною рефракторность надо отличать отъ той,
о которой говорятъ Broca и Richet [1]), а потомъ Verworn [2]).
Эти авторы не отличали полную рефракторность, какъ я ее
понимаю, т. е. когда приложеніе новаго раздраженія не вы-
зываетъ ни положительныхъ, ни отрицательныхъ эффектовъ,
отъ того случая, когда раздраженіе вызываетъ тормозящіе эф-
фекты. А съ этимъ очень надо считаться. Въ самомъ дѣлѣ, въ
этомъ послѣднемъ случаѣ рефлекторный аппаратъ въ дѣйстви-
тельности вовсе не является уже рефракторнымъ. Со своей
стороны Verworn наблюдавшуюся имъ рефракторную стадію
ставитъ даже прямо въ зависимость отъ истощенія запаснаго
кислорода въ гангліозныхъ клѣткахъ. «Съ прогрессирующимъ
истощеніемъ запаса кислорода въ гангліозной клѣткѣ проходитъ
послѣ каждаго стимулированнаго разряда все больше времени,
пока путемъ перехода достаточнаго числа кислородныхъ
молекулъ къ мѣстамъ потребленія возбудимость снова возста-
новляется для новаго разряжанія». Между тѣмъ та рефрактор-
ная фаза, о которой я говорю, наблюдается въ чистой и
рѣзко выраженной формѣ именно до появленія судорогъ на
стрихнизированномъ животномъ, т. е. пока запасы кислорода
должны быть признаны наибольшими. Напротивъ, послѣ стрих-
нинныхъ судорогъ рефракторность нервныхъ центровъ послѣ
каждаго раздраженія становится все болѣе и болѣе короткой.
Вообще «гипотеза» Verworn'а носитъ очень грубый и прими-
тивный характеръ [3]).

[1]) Broca et Richet, Comptes Rendus de l'Acad. CXXIV. 1897.
[2]) Verworn. Die Biogenhypothese. Iena 1903.
Zeitschr. f. allgem. Physiologie. B. VI. H. 2.
[3]) Опредѣляя продолжительность рефрактерной стадіи отъ $^1/_{12}$ секунды до

XII.

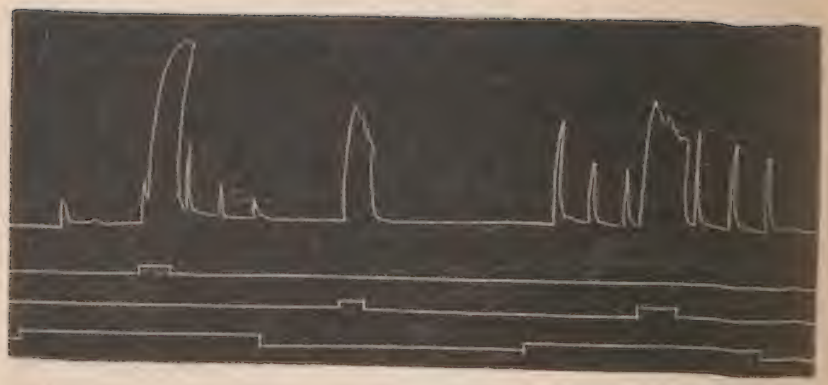
Заслуживаютъ еще особаго разсмотрѣнія рефлекторныя явленія въ концѣ стрихнинного отравленія. Какъ мы видѣли, рефлекторный аппаратъ перестаетъ раньше реагировать на одиночныя раздраженія, чѣмъ на прерывистый токъ. Это въ извѣстной степени понятно: при значительномъ утомленіи чувствующаго центра одиночныя возбужденія его настолько слабы, что не могутъ уже возбуждать каждое въ отдѣльности двигательный центръ; между тѣмъ когда приходятъ съ чувствующаго центра, хотя и слабыя, но суммированныя возбужденія, они въ состояніи вызвать двигательный центръ къ дѣятельности. Рядомъ съ этимъ было отмѣчено: когда ряды одиночныхъ раздраженій перестаютъ давать какой-либо эффектъ (міогр. 19), стоитъ на короткое время приложить къ тому же самому чувствующему нерву тетанизирующій токъ, какъ послѣ его прекращенія тѣ же одиночные удары получаютъ на нѣкоторое время снова способность вызывать рефлекторныя сокращенія.

Поучительно, что совершенно то же самое наблюдается, если тетанизирующій токъ прикладывается не къ тому же самому чувствующему нерву, а къ какому-либо другому.

Притомъ это явленіе нельзя считать исключительно свойственнымъ послѣдней стадіи опыта. То же самое наблюдается и въ началѣ его, когда стрихнинъ дѣйствуетъ еще слабо и одиночные индукціонные удары или совсѣмъ еще неспособны вызывать рефлексовъ, или вызываютъ только слабыя вздрагиванія (міогр. 39).

---

1 минуты и болѣе, Verworn думаетъ съ точки зрѣнія своей теоріи объяснить ритмическую дѣятельность нервныхъ центровъ. «Въ рефракторной стадіи, основывающейся на продолжительности восполненія кислорода, имѣемъ мы одно изъ самыхъ важныхъ условій для ритмической дѣятельности, которую мы наблюдаемъ на извѣстныхъ центрахъ». Здѣсь, очевидно, имъ смѣшаны самыя элементарныя вещи. Съ одной стороны ритмъ возбужденія нервныхъ центровъ, который всегда долженъ имѣть характеръ тетаническаго возбужденія, съ перемежаемостью въ дѣятельности нервныхъ центровъ, выражающейся болѣе или менѣе длинными паузами послѣ дѣятельности извѣстной продолжительности.



Міогр. 39. Въ началѣ стрихниннаго дѣйствія. Нижній сигналъ отмѣчаетъ время раздраженія сѣдалищнаго нерва отдѣльными индукціонными ударами, а верхній сигналъ раздраженіе *того же* нерва и въ томъ же пунктѣ тетанизирующимъ индукціоннымъ токомъ (т. е. смѣну отдѣльныхъ раздраженій на тетанизирующее); средній сигналъ отмѣчаетъ тетанизацію плечевого нерва.

Какъ мы видимъ, въ началѣ одиночные удары вызываютъ съ сѣдалищнаго нерва слабыя и быстро падающія сокращенія; послѣ тетанизаціи того же нерва одиночные удары оказываются способными вызвать гораздо болѣе сильныя вздрагиванія; но благопріятное дѣйствіе предшествовавшей тетанизаціи быстро ослабѣваетъ. По существу такое же вліяніе на результатъ одиночныхъ раздраженій оставляетъ (въ концѣ міограммы) и тетанизація плечевого нерва.

Правда, нѣчто подобное наблюдается уже на двигательномъ нервѣ: здѣсь тоже послѣ тетанизаціи одиночные удары получаютъ на нѣкоторое время (по крайней мѣрѣ въ извѣстныхъ условіяхъ) способность давать усиленный эффектъ [1]). Но я думаю, сейчасъ описанный фактъ получаетъ свое происхожденіе главнѣйшимъ образомъ въ нервныхъ центрахъ. Основаніемъ къ этому заключенію служитъ слѣдующее обстоятельство: вновь воскресающіе послѣ тетанизаціи эффекты одиночныхъ раздраженій имѣютъ иногда довольно значительную высоту,

[1]) Объ отношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ СПБ. 1886. Міогр. 25 и 32.

именно одиночныя вздрагиванія не уступаютъ по высотѣ предшествующему имъ тетанусу; а это, мнѣ кажется, никоимъ образомъ не могло бы быть, если бы это явленіе получало свое происхожденіе въ переферическомъ аппаратѣ. Съ другой стороны, фактъ, что то же явленіе и съ тѣмъ же характеромъ наступаетъ послѣ теданизаціи и другого какого либо чувствующаго нерва, т. е. не только того, который воспринимаетъ одиночныя раздраженія,—этотъ фактъ говоритъ въ пользу мысли, что происхожденіе явленія слѣдуетъ искать именно въ двигательномъ центрѣ. Можно думать, что въ немъ послѣ тетанизаціи остается нѣкоторое состояніе возбужденія и приходящія съ чувствующаго нерва одиночныя возбужденія оплодотворяютъ, такъ сказать, существующія здѣсь слабыя остаточныя возбужденія. Другими словами, происходитъ здѣсь какъ—бы суммированіе возбужденія, нѣчто въ родѣ того, когда къ двигательному нерву мы прикладываемъ внизу субминимальную тетанизацію, а изъ верхней части нерва посылаемъ одиночныя возбужденія: эффектъ каждаго изъ послѣднихъ измѣняется тогда такимъ образомъ, что какъ будто онъ получаетъ характеръ короткаго тетануса [1]). Я полагаю, что нѣчто подобное происходитъ теперь въ двигательномъ центрѣ по прекращеніи тетанизаціи.

Заслуживаетъ вниманія, что тетанизація оставляетъ для одиночныхъ раздраженій такое послѣдѣйствіе даже и въ томъ случаѣ, если вызываемые ею рефлекторныя сокращенія скоро прекращаются, т. е. уже за время самой тетанизаціи. Значитъ, можно полагать, что тетанизація оставляетъ нѣкоторыя послѣдѣйствія даже и въ томъ случаѣ, когда видимый эффектъ ея совершенно прекратился.

Еще болѣе: такое же послѣдствіе на эффектъ отдѣльныхъ раздраженій можетъ оставить тетанизація какого либо другого чувствующаго нерва, которая сама по себѣ производитъ тормозящее вліяніе.

Конечно, послѣдняго рода эффекты нѣкоторые физіологи могутъ объяснить такимъ образомъ: въ противоположность

[1]) «Объ отношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ». Стр. 96.

явленіямъ возбужденія, связаннымъ съ диссимиляціей, торможеніе сопровождается процессами ассимиляціи; поэтому и не мудрено, что по прекращеніи торможенія тѣ же раздраженія способны вызвать болѣе успѣшный эффектъ.

Однако, мы видимъ, что тотъ же усиленный эффектъ проявляютъ одиночныя раздраженія и послѣ тетанизаціи сопровождающейся явнымъ и несомнѣннымъ положительнымъ возбужденіемъ рефлекторнаго аппарата, гдѣ диссимиляція совершалась, стало быть, безспорно. Не проще ли поэтому принять наоборотъ, согласно развитой мною гипотезѣ, что само торможеніе есть своеобразное состояніе возбужденія тѣхъ элементовъ, гдѣ оно слагается?

Съ другой стороны, любопытно было бы знать, какимъ образомъ воскресающее дѣйствіе одиночныхъ ударовъ послѣ вызваннаго рефлекторнаго тетануса объяснитъ Verworn съ точки зрѣнія запасовъ кислорода. Когда къ концу опыта одиночные раздраженія перестаютъ вызывать рефлексы, можно было бы думать, что запасы кислорода уже истощены. Между тѣмъ стоитъ вызвать рефлекторный тетанусъ съ другаго нерва (не прекращая дѣйствія тѣхъ же одиночныхъ раздраженій), какъ они, послѣ новаго усиленнаго потребленія кислорода, оказываются опять способными на время вызывать сильные эффекты. Очевидна примитивность и односторонность гипотезы Verworn'а предъ сложностію біологическихъ явленій.

Мнѣ кажется, описанное сейчасъ явленіе имѣетъ большой интересъ для образованія нашихъ представленій о распространеніи волнъ возбужденія въ центральной нервной системѣ и объ ихъ взаимнодѣйствіяхъ другъ съ другомъ. Въ данномъ случаѣ мы должны представлять себѣ дѣло такъ: когда одиночныя волны возбужденія, приходящія съ чувствующаго нерва, перестаютъ совершенно вызывать какой либо внѣшній эффектъ, онѣ еще приходятъ въ двигательную клѣтку, но сами по себѣ онѣ оказываются безсильными произвести здѣсь сколько нибудь чувствительное измѣненіе. Если же эти волны находятъ въ двигательной нервной клѣткѣ нѣкоторыя остаточныя возбужденія, то онѣ могутъ вызвать нѣкоторое видимое и довольно

значительное дѣйствіе. Явленія этого рода входятъ въ категорію тѣхъ, которыя Exner обозначилъ словомъ «Bahnung»; съ другой стороны, явленія этого рода обозначаютъ часто какъ явленія суммированія. Я представляю себѣ процессъ этотъ нѣсколько иначе, именно, какъ результатъ пробужденія къ жизни ряда слабыхъ (остаточныхъ) возбужденій подъ вліяніемъ новой пришлой волны возбужденія, на что намекъ сдѣланъ былъ уже выше и теоретическое представленіе чего было развито мною раньше по поводу комбинаціи двухъ раздраженій на двигательномъ нервѣ [1]). Поэтому подобнаго рода явленія, гдѣ комбинируются возбужденія, исходящія изъ двухъ разныхъ источниковъ и результатомъ коихъ является усиленный эффектъ по сравненію съ тѣмъ, какой могло бы дать ихъ простое сложеніе я называю корроборацiей. По моему представленію дѣло здѣсь не идетъ о простомъ сложеніи; дѣло не заключается и въ подготовкѣ путей, на что намекаетъ терминъ Exner'a.

Міогр. 40. Въ началѣ ея ни сѣдалищный нервъ, ни плечевой не вызываютъ въ отдѣльности при тетанизаціи какого либо эффекта; когда въ двухъ послѣднихъ случаяхъ комбинируется вмѣстѣ ихъ раздраженіе, то получается довольно значительные тетанусы падающіе тотчасъ же, когда одно изъ нихъ устраняется отъ дѣйствія.

Такія явленія должны быть сильно распространены въ центральной нервной системѣ. Ихъ всего легче можно наблюдать въ послѣднихъ стадіяхъ стрихнинпаго отравленія. Тогда легко

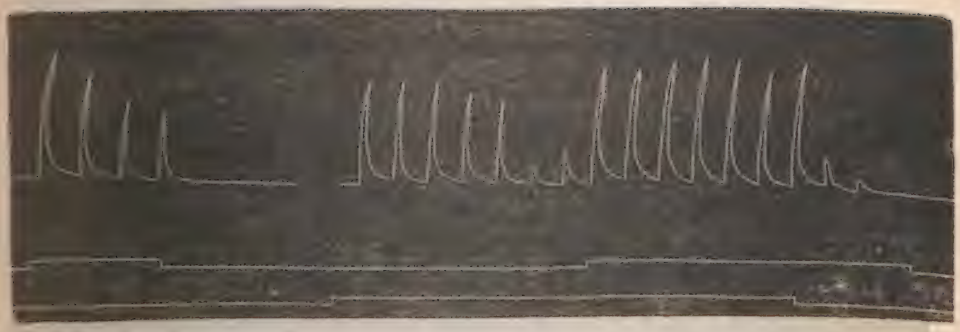
[1]) О соотношеніяхъ... стр. 96 и слѣд. Comptes Rendus. CXVII. 1893.

подобрать раздраженія для двухъ нервовъ такимъ образомъ, что каждый нервъ въ отдѣльности не даетъ уже никакихъ эффектовъ (ни возбуждающихъ, ни тормазящихъ); но если оба эти раздраженія приложить одновременно, то получаются рефлекторныя сокращенія (м. 40—41). Или этотъ опытъ получаетъ нѣсколько иную форму: тетанизирующее раздраженіе одного нерва вызывало рефлексъ и потомъ наступило мышечное разслабленіе, несмотря на продолжающееся раздраженіе; если тогда приложить къ другому нерву тетанизирующее раздраженіе, которое вслѣдствіе утомленія перестало вызывать эффектъ, то оно оказывается теперь способнымъ опять дѣйствовать.

Міогр. 41. Тѣ же нервы въ отдѣльности уже не вызываютъ какого либо эффекта; комбинація ихъ обоихъ даетъ эффектъ, хотя и послѣ значительнаго времени скрытаго раздраженія, какъ это бываетъ обыкновенно при значительномъ утомленіи.

XIII.

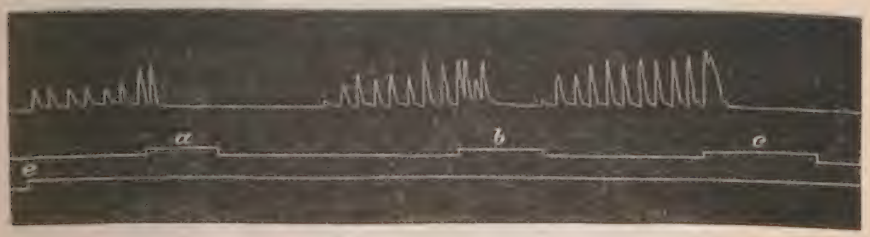
Конечно, всѣ подобныя явленія обозначаются обычно какъ суммированіе; я ихъ обозначаю какъ корроборація и думаю, что эти явленія могутъ получить детальное толкованіе съ указаніемъ мѣста и характера ихъ происхожденія только съ моей точки зрѣнія. Приведу нѣсколько примѣровъ. Начну съ комбинаціи двухъ раздраженій одиночными индукціонными ударами, что казалось бы должно дать наиболѣе простые эффекты (міогр. 42 и 43). Однако и здѣсь необходимо будетъ надъ нѣкоторыми явленіями призадуматься.



Міогр. 42. Изъ послѣднихъ фазъ опыта. Сначала раздражается при посредствѣ метронома отдѣльными индукц. ударами n. ischiadicus: вздрагиванія быстро начинаютъ падать въ высотѣ, какъ это бываетъ въ послѣднихъ фазахъ. Потомъ начинается раздраженіе n. brachialis съ помощью другого метронома съ такимъ же ритмомъ: одиночныя раздраженія также скоро начинаютъ ослабѣвать въ эффектахъ. Тогда съ ними комбинируется новое раздраженіе перваго нерва: вздрагиванія становятся тогда очень высокими и болѣе растянутыми во времени. Какъ скоро прекращается раздраженіе второго нерва, одинъ n. ischiad. даетъ ничтожныя сокращенія.

Какъ можно усмотрѣть по разстоянію между послѣднимъ вздрагиваніемъ отъ n. brachial. предъ вторымъ приложеніемъ раздраженія къ n. ischiad. и первымъ вздрагиваніемъ по присоединеніи этого послѣдняго, колебанія обоихъ метрономовъ не совершенно синхроничны. Когда происходитъ эта комбинація, вздрагиванія совершаются въ ритмѣ раздраженія n. ischicidici, а эффектъ слѣдующаго затѣмъ одиночнаго раздраженія n. brachialis какъ бы растворяется и сливается съ эффектами сѣдалищнаго нерва.

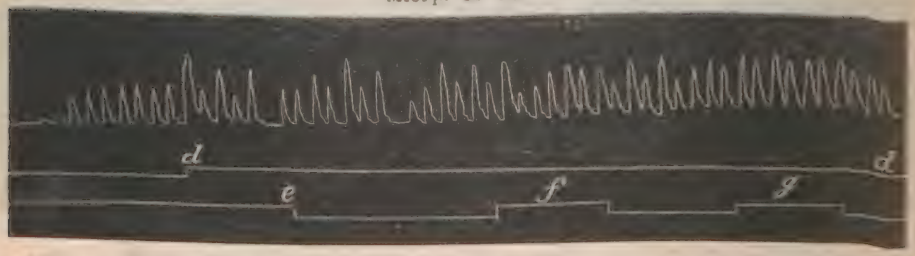
Міогр. 43 А.



Какъ показываетъ уже міограмма 42, комбинація одиночныхъ раздраженій съ двухъ различныхъ чувствующихъ нервахъ не оказывается уже такой простой, что ее можно было бы объяснить простымъ суммированіемъ. Это еще яснѣе выте-

кается изъ слѣдующаго примѣра, гдѣ производится такая же комбинація раздраженій (міогр. 43 А и В).

Міогр. 43 В.



Міограммы 43 А и В. Вторая изъ нихъ составляетъ непосредственное продолженіе первой. Раздраженіе сѣдалищнаго ($a—d$) и плечевого ($e—g$) нервовъ одиночными индукціонными ударами въ отдѣльности и совмѣстно.

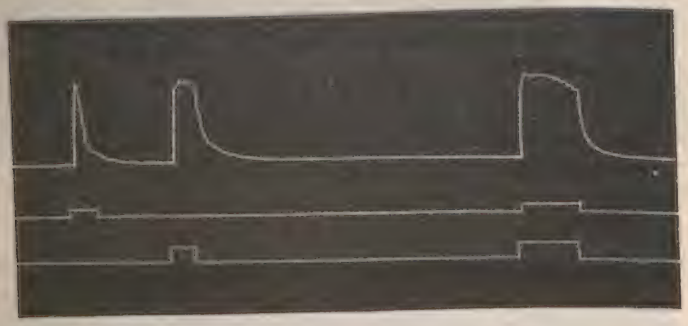
Во время раздраженія $e—e$ присоединеніе къ нему раздраженій $a—c$ производитъ каждый разъ сначала усиленіе сокращеній, но потомъ скоро развивается длительное торможеніе; присоединеніе второго раздраженія въ послѣдній разъ (d) вызываетъ значительное усиленіе эффектовъ.

За время раздраженія $d—d$ присоединеніе къ нему раздраженія другого нерва даетъ въ первый разъ (f) довольно неопредѣленный и непостоянный эффектъ; въ послѣдній разъ (g) оно замѣтно усиливаетъ эффектъ раздраженія сѣдалищнаго нерва.

Надо замѣтить, что послѣдній опытъ происходитъ на лягушкѣ слабой и недавно принесенной въ комнату съ холода (мартъ). Если это имѣть въ виду и затѣмъ присоединить къ этому то, что говорилось выше о возможности появленія возбужденій съ тетаническимъ характеромъ на стрихнизированной лягушкѣ и при одиночныхъ раздраженіяхъ (стр. 28 и 46), то появленіе тормозящихъ эффектовъ при комбинаціи двухъ рядовъ такихъ раздраженій нисколько не должно насъ удивлять на міогр. 41 А. Затѣмъ, имѣя въ виду, что опытъ идетъ на истощенной лягушкѣ, становится понятнымъ, что на міогр. 41 В мы наблюдаемъ уже отъ комбинаціи раздраженія двухъ нервовъ совершенно обратный эффектъ—взаимное усиленіе одного другимъ. Послѣднее представляетъ очевидную корроборацію. Но развѣ появленіе торможенія на міограммѣ 43 А не есть тоже результатъ корраборацiи? Моя точка зрѣнія не только допускаетъ это толкованіе, но она прямо его предусматриваетъ.

указывая среди наблюдаемыхъ явленій и мѣсто возникновенія торможенія.

Въ виду важности трактуемыхъ отношеній для пониманія процессовъ центральной иннерваціи я приведу еще нѣсколько примѣровъ комбинаціи одновременнаго раздраженія двухъ чувствующихъ нервовъ, на этотъ разъ тетанизирующими токами (міогр. 44—46).



Міогр. 44. Въ одиночку сѣдалищн. н. даетъ начальное сокращ. *фазы f*: плечевой нервъ, какъ менѣе утомленный, вызываетъ еще тетанусъ. Комбинація ихъ вызываетъ тоже тетанусъ.

Кажется, нѣтъ ничего проще этого послѣдняго случая: когда мы комбинируемъ первое раздраженіе со вторымъ, то общій эффектъ выливается скорѣе въ форму второго, какъ болѣе сильно возбуждающаго. Но вотъ фактъ обратнаго рода: если бы первое раздраженіе давало начальное сокращеніе по фазы f, а фазы c (т. е. которому предстоитъ позднѣе пройти чрезъ вератриноиду и тетанусъ), то эффектъ получился бы какъ разъ противоположный: комбинированное раздраженіе дало бы эффектъ въ смыслѣ его какъ болѣе сильно дѣйствующаго, т. е. за начальнымъ сокращеніемъ получилось бы заторможеніе тетануса вызываемаго вторымъ раздраженіемъ.

Мало того: мы можемъ комбинировать два раздраженія, изъ которыхъ каждое въ одиночку производитъ тетанусъ, а между тѣмъ при комбинаціи они дадутъ не усиленный, но пониженный внѣшній эффектъ (міогр. 45).

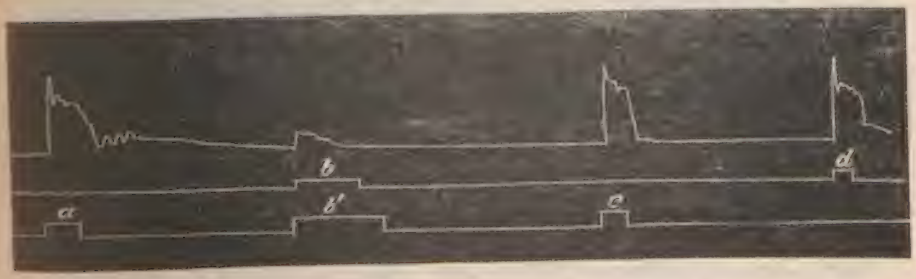
Міогр. 45. Плечевой н. вызываетъ тетанусъ съ намекомъ на вератриноиду въ началѣ сѣдалищный н. даетъ тетанусъ (фаза с). При комбинаціи ихъ получается начальное раздраженіе, переходящее въ ослабленіе. Что послѣднее есть результатъ торможенія: это можно заключить изъ того, что по прекращеніи раздраженія кривая рефлекса опять начинаетъ подниматься.

Очевидно, послѣдній опытъ не можетъ быть толкуемъ иначе какъ въ томъ смыслѣ, что два раздраженія, корроборируя другъ съ другомъ, въ состояніи настолько усилить общій эффектъ на двигательный центръ, что результатомъ здѣсь является торможеніе, какъ при всякомъ болѣе сильномъ воздѣйствіи на него. Это возможно лишь въ томъ случаѣ, когда оба комбинируемыя раздраженія или по крайней мѣрѣ одно изъ нихъ еще не далеко ушло отъ фазы с. Что въ данномъ случаѣ одно изъ нихъ еще не далеко отъ этого, указаніе на то получается въ намекѣ на вератриноиду при первой тетанизаціи.

Чтобы показать, что въ этихъ толкованіяхъ нѣтъ ничего произвольнаго, что дѣйствительно результатомъ комбинаціи двухъ раздраженій является законосообразнымъ образомъ то усиленный, то ослабленный эффектъ и притомъ въ зависимости отъ фазы опыта, я долженъ дать еще міогр. 46 А и В.

Когда отъ комбинаціи однихъ и тѣхъ же двухъ раздраженій въ одномъ случаѣ получается, какъ здѣсь, ослабленный, а въ другихъ случаяхъ усиленный эффектъ, то я считаю необходимымъ признать, что въ обоихъ случаяхъ интимный процессъ взаимодѣйствія двухъ раздраженій остается однимъ и тѣмъ же, т. е. они взаимно усиливаютъ другъ друга; и если внѣшній эффектъ

можетъ въ разныхъ случаяхъ оказаться противоположнымъ, то это зависитъ ближайшимъ образомъ отъ того аппарата, въ которомъ слагается эффектъ корроборацiи.



Мiогр. 46 А. Изъ фазы *c*. Тотъ и другой нервы при тетанизацiи въ одиночку вызываютъ тетанусы, быстро убывающiе послѣ перваго поднятiя (*a*, *c*, *d*); комбинацiя ихъ (*b*, *b'*,) даетъ рефлексъ очень слабый и скоро прекращающiйся.

Мiогр. 46 В. При тѣхъ же условiяхъ раздраженiя, что и въ предыдущемъ случаѣ, въ дальнѣйшемъ теченiи опыта тетанизацiи въ одиночку даютъ болѣе слабые рефлекторные эффекты (*f*, *g*), чѣмъ при комбинацiи ихъ (*e e'*, *h h'*). При первой изъ этихъ комбинацiй получается даже ясно выраженная вератриноида явленiе относящееся къ предшествующей стадiи (*d*), характеризующей болѣе энергичное дѣйствiе чувствующаго нерва на рефлекторный аппаратъ.

Однимъ словомъ, эффекты при комбинацiи двухъ раздраженiй я считаю по внутреннему смыслу совершенно сходными съ тѣмъ, что мы получаемъ и при раздраженiи единаго нерва одинъ разъ слабыми токами, вызывающими болѣе или менѣе продолжительныя и значительныя сокращенiя, другой разъ

токами болѣе сильными, производящими начальное сокращеніе и затѣмъ тормаженіе.

Многіе физіологи склонны объяснять пониженный эффектъ отъ комбинаціи двухъ раздраженій и даже всѣ явленія торможенія, какъ выраженіе «интерференціи возбужденій». О теоретической и внутренней несостоятельности этой гипотезы я имѣлъ уже случай высказаться [1]). Теперь являются противныя и фактическія возраженія. Въ самомъ дѣлѣ, если въ извѣстный моментъ опыта два раздраженія, интерферируя другъ съ другомъ, взаимно ослабѣваютъ другъ друга, то почему же тѣ же два раздраженія, при той же частотѣ и силѣ ихъ, въ другой моментъ опыта ясно усиливаютъ свое взаимное дѣйствіе? Такимъ образомъ не только гипотеза интерференціи неспособна дать намъ ключъ къ пониманію изучаемыхъ явленій, она прямо обнаруживаетъ свою несостоятельность предъ ними.

Моя точка зрѣнія предполагаетъ возможность явленій корраборацій съ противоположнымъ внѣшнимъ эффектомъ и въ стадіи с. Если раздражать одновременно два чувствующихъ нерва индукціонными токами мало удаляющимся по силѣ отъ порога раздраженія того и другого нерва, то должны наблюдаться усиленные эффекты отъ ихъ сочетанія; если же брать токи немного болѣе сильные, вызывающіе явственные тетанусы, то комбинація ихъ должна дать пониженный эффектъ. Пока такихъ опытовъ я не производилъ, но не сомнѣваюсь, что мои предположенія оправдаются опытами. Труднѣе ставить опредѣленныя предположенія для фазъ a и b. Здѣсь быстро мѣняются въ своемъ положеніи на шкалѣ пороги раздраженія, быстро мѣняются и эффекты при одномъ и томъ же физическомъ раздражителѣ.

Считаю полезнымъ привести еще одно соображеніе, имѣющее большую принципіальную важность для теоріи торможенія.

Принимая изложенный взглядъ на корроборацію возбужденій различнаго происхожденія въ центральной нервной системѣ,

---

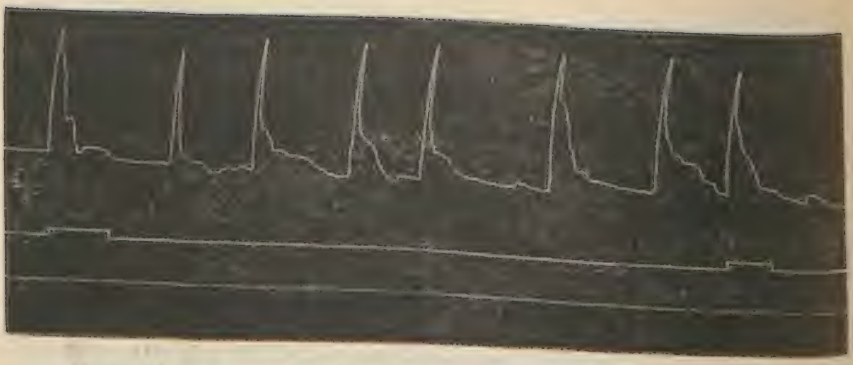
[1]) „О соотношеніяхъ...“ стр. 292—318.
Comptes rendus de l'acad. de Paris, 17 juillet 1893.
Возбужденіе, торможеніе и наркозъ. Гл. VI.

мы должны предположить: когда одно длительное раздраженіе тормозитъ эффектъ пробныхъ раздраженій, прикладываемыхъ къ другому чувствующему нерву (напр. міогр. 23 A, B), то эти послѣднія раздраженія не должны оставаться безразличными по отношенію къ тому первному центру, гдѣ слагается торможеніе: они должны усиливать состояніе торможенія, если это возможно еще для нервной клѣтки, или поддерживать его, если оно уже ослабѣло: лишь тогда, какъ тормозящее вліяніе перваго нерва ослабѣетъ въ значительной степени, приложеніе пробнаго раздраженія можетъ проявить свой положительный внѣшній эффектъ. Это требованіе вытекаетъ съ необходимостью изъ моей теоріи [1]. Въ пользу его я могъ бы привести и нѣкоторыя наблюденія. Но изложеніе послѣднихъ потребовало бы много мѣста; поэтому трактованіе этого вопроса я откладываю до будущаго, когда въ этомъ направленіи будутъ поставлены спеціальные опыты. Теперь отмѣчаю только эту проблемму, которая для теоріи тормаженія должна имѣть громадное рѣшающее значеніе.

XIV.

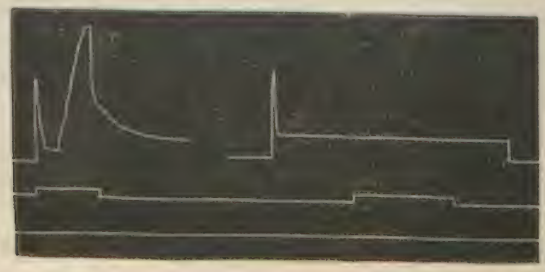
Какъ ни сложна зависимость наблюдаемыхъ явленій отъ характера электрическаго раздраженія и отъ стадіи опыта, они подчиняются, какъ мы видимъ, опредѣленной законности и объясняются однимъ общимъ принципомъ. Теперь я хотѣлъ бы обратить еще вниманіе на другую сторону дѣла: дѣйствія центральной нервной системы, обнаруживающіяся на стрихнинированной лягушкѣ спонтанно, т. е. подъ вліяніемъ неуловимыхъ внѣшнихъ или внутреннихъ импульсовъ, получаетъ часто характеръ сходный съ тѣмъ, какимъ выражается въ данное время эффектъ и электрическаго раздраженія. Одинъ примѣръ этого мы видѣли уже выше на міогр. 34. Тамъ наблюдалось отрицаніе какъ при естественномъ возбужденіи, такъ и при искусственномъ. Чтобы дать далѣе новый примѣръ этого, я приведу міогр. 47.

[1] Возбужденіе, тормаженіе и наркозъ, глава IV.



Міогр. 47. Здѣсь наблюдается рядъ мышечныхъ вздрагиваній, изъ коихъ первое и послѣднее вызываются гетанизаціей чувствующаго нерва, а промежуточныя между ними наступаютъ спонтанно. Какъ видно между тѣми и другими не наблюдается какой либо существенной разницы: во всѣхъ случаяхъ начальное сокращеніе переходитъ въ скоро падающій тетанусъ со слабыми колебаніями въ концѣ.

Приведу еще міогр. 48, гдѣ наблюдается рефракторность послѣ спонтаннаго начальнаго вздрагиванія, перешедшаго въ легкую контрактуру. Раздраженіе чувствующаго нерва остается здѣсь безъ всякаго эффекта. Между тѣмъ то же самое раздраженіе передъ этимъ—въ началѣ дѣйствія стрихнина—вызывало начальное сокращеніе, переходящее послѣ разслабленія



Міогр. 48. Примѣръ рефракторности (2-ое раздраженіе) послѣ спонтанно появившагося мышечнаго вздрагиванія.

въ постепенно нарастающій тетанусъ—тетанусъ болѣе высокій, чѣмъ начальное вздрагиваніе. (Кстати замѣтить, это послѣднее явленіе наблюдается очень часто при тетанизаціи въ нер-

вой фазѣ стрихнинпаго дѣйствія. Хотя оно сходно съ вератриноидой, но тѣмъ не менѣе отъ нея отлично: при вератриноидѣ послѣдующее добавочное сокращеніе всегда ниже, чѣмъ начальное сокращеніе. Какъ можно видѣть изъ сказаннаго, оба эти явленія отличаются и по мѣсту своего происхожденія: сейчасъ указанное явленіе наблюдается впадѣ стрихнинпаго дѣйствія, вератриноиды же въ посткульминаціонной фазѣ опыта).

Сходство искусственно вызываемыхъ и естественно появляющихся нервныхъ актовъ въ разныхъ фазахъ стрихнинпаго отравленія заслуживаетъ глубокаго интереса, какъ мнѣ кажется. Такъ какъ при искусственномъ раздраженіи эффектъ находится въ несомнѣнной зависимости отъ характера самаго раздражителя, то не вправѣ ли мы предположить, что и въ условіяхъ естественнаго возбужденія, напр. подъ вліяніемъ какого либо механическаго толчка, въ центральной нервной системѣ стрихнизированной лягушки возникаетъ цѣлый рядъ возбужденій, по общему своему результату сходный съ тѣмъ какой вызывается искусственной тетанизаціей чувствующаго нерва? Въ пользу этого предположенія мы видѣли уже факты. Одиночные индукціонные удары способны въ извѣстныхъ условіяхъ вызвать тетанусъ или вератриноидный рядъ, который говоритъ по существу тоже о сильномъ тетаническомъ возбужденіи нервныхъ центровъ. Если это такъ, то вмѣстѣ съ этимъ возникаетъ невольно вопросъ о характерѣ взаимодѣйствій между отдѣльными частями рефлекторнаго аппарата, и при условіяхъ естественнаго возбужденія. Я полагаю, что эти взаимодѣйствія должны быть и должны выражаться въ усиленіи и поддержаніи продолжительности развивающихся здѣсь возбужденій, будетъ ли конечный эффектъ ихъ выражаться мышечными сокращеніями или торможеніемъ. Однако надъ этимъ интереснымъ вопросомъ я теперь останавливаться не буду и укажу только на отмѣченный выше (стр. 9) фактъ, что когда перерѣзка спинного мозга была сдѣлана довольно низко то въ задней половинѣ животнаго наблюдаются вообще слабыя судорожныя явленія даже при значительной дозѣ стрихнина. Стало быть, количество элементовъ центральной нервной си-

системы, подвергающихся дѣйствію стрихнина — очевидно, путемъ взаимодѣйствій между ними—отражается на интензивности внѣшнихъ эффектовъ стрихнинного отравленія.

XV.

Такимъ образомъ, мои изслѣдованія приводятъ меня къ заключенія что явленія, наблюдаемыя на рефлекторномъ аппаратѣ при стрихнинномъ отравленіи, могутъ быть истолкованы и приведены во взаимную связь только съ той точки зрѣнія которая была раньше установлена мною для двигательнаго нерва съ мышцей. Какъ тамъ, при извѣстной комбинаціи силы и частоты раздражающихъ токовъ получаются явленія возбужденія, при другой, большей возникаютъ явленія торможенія (въ концевой пластинкѣ двигательнаго нерва на нормальномъ препаратѣ, въ участкѣ нерва наркотизированномъ при ненормальныхъ условіяхъ), такъ и здѣсь соотвѣтственныя явленія слагаются по существу при тѣхъ же условіяхъ въ двигательной клѣткѣ рефлекторнаго аппарата. При какой силѣ и частотѣ возбужденій чувствующаго нерва стимулирующія воздѣйствія перейдутъ въ угнетающія, опредѣляется степенью лябильности двигательной клѣтки. Какъ послѣднее слово подымается мною, это изложено было раньше [1]). По представленнымъ тамъ теоретическимъ соображеніямъ, двигательная клѣтка должна обладать меньшей лябильностью, чѣмъ концевая пластинка двигательнаго нерва: поэтому она должна и легче, чѣмъ эта послѣдняя, впадать въ состояніе торможенія. Эти теоретическія ожиданія и оправдываются произведенными теперь опытами. И если здѣсь явленія оказываются сложнѣе, чѣмъ тамъ, то это происходитъ отъ осложненія ихъ во-1-хъ утомленіемъ чувствующаго центра, во 2-хъ, тѣмъ обстоятельствомъ, что стрихнинное отравленіе само сопровождается возбужденіемъ нервныхъ центровъ (чего, впрочемъ, слѣдовало ожидать уже впередъ). Принимая это во вниманіе, мы находимъ,

---

[1]) Возбужденіе, Торможеніе и Наркозъ. Гл. V.

Этотъ вопросъ былъ разсмотрѣнъ мною подробно также въ Archives de physiologie, 1892, p. 54.

что результаты этого изслѣдованія не только получаютъ свои объясненія въ результатахъ моихъ предшествующихъ работъ, но въ свою очередь эти послѣднія находятъ для себя новое подкрѣпленіе въ изслѣдуемыхъ теперь явленіяхъ.

Это въ особенности важно въ одномъ отношеніи. По поводу теоретическаго толкованія моихъ прежнихъ опытовъ мнѣ было сдѣлано возраженіе (Hofmann, Fröhlih), что явленія, обозначаемыя мною торможеніемъ, суть по своему смыслу явленія утомленія: именно, токи частые и сильные вызываютъ утомленіе, а приходящіе имъ на смѣну болѣе рѣдкіе и слабые сохраняютъ еще способность возбуждать утомленный препаратъ. Не говоря уже о томъ, что при такомъ взглядѣ на дѣло пришлось бы измѣнить самое представленіе объ утомленіи, пришлось бы допустить, что утомленный препаратъ лучше отвѣчаетъ на слабыя возбужденія, чѣмъ на сильныя,—противъ приведеннаго сейчасъ возраженія можно сдѣлать и разнообразныя другія замѣчанія. Изслѣдованія на рефлекторномъ аппаратѣ указываютъ еще яснѣе на несостоятельность такого взгляда. Это въ особенности очевидно въ тѣхъ случаяхъ, когда чувствующій нервъ вызываетъ при началѣ раздраженія лишь одно слабое рефлекторное вздрагиваніе, но какъ только раздраженіе прекратится, рефлекторный аппаратъ тотчасъ же самъ начинаетъ отвѣчать довольно сильными и обильными сокращеніями. Если бы недѣятельность его послѣ начальнаго сокращенія имѣла своимъ основаніемъ утомленіе его, то какимъ же образомъ утомленный аппаратъ непосредственно по прекращеніи раздраженія былъ бы въ состояніи проявить значительную дѣятельность? Справедливо дѣлается уже давно, въ особенности послѣ работъ Сѣченова, что подобнаго рода явленія разсматриваютъ, какъ явленія угнетенія.

Противъ трактованія описываемыхъ явленій, какъ явленій утомленія, говорятъ и многіе другіе факты, какъ, напр., то обстоятельство, что при новыхъ приложеніяхъ раздраженія, когда препаратъ является несомнѣнно болѣе утомленнымъ, начальное вздрагиваніе (*c*) уступаетъ мѣсто вератриноидѣ (*d*), а затѣмъ тетанусу (*e*). Что въ фазѣ (*c*) опыта чувствующій нервъ (центръ) вслѣдъ за вызваннымъ имъ начальнымъ сокра-

щеніемъ пребываетъ неутомленнымъ, это видно изъ того, что онъ тормозитъ тогда эффектъ раздраженія приложеннаго къ всякому другому свѣжему чувствующему нерву; что при этомъ дѣло не идетъ и объ утомленіи двигательнаго центра, это кромѣ приведенныхъ выше данныхъ (стр. 36) усматривается еще изъ слѣдующаго факта: если мы будемъ поддерживать тетанизацію, вызвавшую начальное вздрагиваніе *c* съ послѣдующимъ разслабленіемъ, болѣе долгое время, то она сама будетъ потомъ вызывать рефлекторныя сокращенія, сначала слабыя и рѣдкія, а потомъ все болѣе частыя и значительныя. Что именно она теперь ихъ вызываетъ, что это сокращеніе не стрихнинного происхожденія, доказывается просто исчезеніемъ такихъ сокращеній тотчасъ же вслѣдъ за прекращеніемъ тетанизаціи чувствующаго нерва. Какъ же это могло бы происходить, если бы рефлекторный аппаратъ послѣ начальнаго вздрагиванія былъ дѣйствительно утомленъ? Очевидно, въ этомъ и подобныхъ случаяхъ дѣло идетъ не объ утомленіи его, а о какомъ-то особомъ его состояніи, въ которое онъ повергается дѣйствующими на него возбужденіями. Это состояніе давно уже разсматривается, какъ состояніе торможенія, и я хочу только точнѣе прецизировать мѣсто и условія его возникновенія, а равно включить это состояніе въ ту болѣе обширную группу явленій, которыя я обозначилъ общимъ терминомъ «парабіозъ».

Итакъ, и общепринятый взглядъ, и приведенные мною доводы говорятъ противъ того, чтобы объяснить эти явленія, какъ результатъ утомленія. Но если это такъ по отношенію къ рефлекторному аппарату, то естественно сдѣлать и обратное заключеніе, именно, что явленія, наблюдаемыя на обыкновенномъ нервно-мышечномъ препаратѣ и представляющія совершенно сходную зависимость отъ варіаціи силы и частоты раздраженій, должны имѣть тотъ же смыслъ и значеніе.

Повидимому, съ большимъ основаніемъ мнѣ можетъ быть сдѣлано возраженіе другого рода: въ наблюдаемыхъ мною явленіяхъ возбужденія играютъ роль одни нервныя волокна—стимулирующія, въ тормозящихъ явленіяхъ волокна другого рода—тормозящія. По таковому толкованію первыя волокна прихо-

дили бы въ дѣятельность подъ вліяніемъ раздраженій болѣе умѣренныхъ и рѣдкихъ, вторыя подъ вліяніемъ болѣе частыхъ и сильныхъ и притомъ они скорѣе утомлялись бы за время опыта, чѣмъ первыя.

Однако, я не вижу никакой пользы отъ такой, назовемъ, дуалистической точки зрѣнія. Хотя я принципіально не отрицаю существованія тормозящихъ волоконъ, но разницу въ дѣйствіяхъ ихъ, по сравненію со стимулирующими, я вижу не въ качественныхъ, такъ сказать, различіяхъ, а количественныхъ, и, можетъ быть еще въ способѣ ихъ примыканія къ концевому аппарату [1]). Во всякомъ случаѣ, допущеніе дуалистической точки зрѣнія, когда можно обойтись безъ нея, я считаю излишней гипотезой. Къ тому же, мнѣ кажется, моя точка зрѣнія объясняетъ всѣ наблюдаемыя явленія проще и вмѣстѣ съ тѣмъ приводитъ ихъ въ опредѣленный закономѣрный порядокъ; мало того, она предсказываетъ этотъ порядокъ и характеръ явленій. Съ другой стороны, аналогія явленій, наблюдаемыхъ здѣсь, съ явленіями установленными на нервно-мышечномъ аппаратѣ, говоритъ сама по себѣ въ пользу моего толкованія, ибо на этомъ послѣднемъ я не вижу ужъ никакой надобности допускать существованіе двухъ родовъ специфически-различныхъ по функціи волоконъ. И что въ особенности меня склоняетъ къ тому, чтобы и теперь принять единство нервныхъ путей, это фактъ, что при стрихнинномъ отравленіи вся центральная нервная система представляетъ какъ бы единое цѣлое и въ своихъ явленіяхъ возбужденія, и въ своихъ явленіяхъ торможенія. Важность этого факта была отмѣчена мною уже въ началѣ изложенія.

Итакъ, я нахожу, что въ моихъ новыхъ изслѣдованіяхъ высказанная мною раньше теорія находитъ новое подтвержденіе и развитіе. Я хотѣлъ бы еще обратить вниманіе на одно обстоятельство, имѣющее существенное значеніе для моей теоріи. Она разсматриваетъ торможеніе отнюдь не какъ нѣкоторое паралитическое состояніе, сопровождающееся полнымъ

---

[1]) Возбужденіе, Торможеніе и Наркозъ, гл. VI.

прекращеніемъ жизненныхъ процессовъ въ подлежащемъ элементѣ, а какъ состояніе своеобразнаго возбужденія, состояніе стойкое и неколеблющееся (или представляющее лишь слабыя и медленныя колебанія, въ противоположность обычному возбужденію). Мнѣ кажется, настоящія изслѣдованія дали въ высшей степени интересный намекъ въ пользу этого гипотетическаго предположенія. Мы видѣли, что въ рефракторной фазѣ (гл. XI) мышца впадаетъ въ состояніе контрактуры, болѣе или менѣе сильно выраженной. Въ то же время рефлекторный аппаратъ оказывается совершенно рефракторнымъ къ раздраженію любого чувствующаго нерва. А между тѣмъ контрактурное состояніе мышцы говоритъ о томъ, что она получаетъ съ своего двигательнаго центра возбужденія, ибо стоитъ перерѣзать нервный стволъ, и мышца тотчасъ же разслабляется (стр. 51). Не значитъ ли это, что двигательный центръ находился все это время въ состояніи постояннаго слабаго возбужденія, сдѣлавшись въ то же время невоспріимчивымъ ко всякимъ новымъ впечатлѣніямъ съ чувствующихъ нервовъ? И вотъ я представляю себѣ, что въ дальнѣйшемъ теченіи опыта, когда чувствующій нервъ вызываетъ въ двигательномъ центрѣ простое состояніе торможенія, не выражающееся уже извнѣ контрактурой, въ послѣднемъ имѣетъ мѣсто ни что иное, какъ дальнѣйшее развитіе того же состоянія: т. е. онъ находится такъ же, какъ и въ описанной рефракторной фазѣ, въ состояніи непрерывнаго возбужденія, но еще болѣе слабаго и еще менѣе колеблющагося, чѣмъ это было тогда. Поэтому оно остается, такъ сказать, скрытымъ внутри самаго нервнаго центра. И хотя нѣтъ никакого внѣшняго выраженія для него, тѣмъ не менѣе можно полагать, что въ двигательномъ центрѣ дѣйствуетъ по сути и по смыслу дѣла то же самое состояніе, которымъ характеризовалась и предшествующая рефракторная фаза. Съ этой точки зрѣнія сама эта фаза привлекла мое особенное вниманіе [1]).

[1]) Любопытна недавно появившаяся статья Verworn'a («Die Vorgänge in den Elementen des Nervensystems». Zeitschr. f. allgem. Physiologie. B. VI H. 2), гдѣ онъ обозрѣваетъ все современное положеніе вопросовъ нервной физіологіи. Теперь онъ отказывается отъ постоянно поддерживавшейся имъ теоріи

Завершивая это изложеніе, мы должны себѣ поставить вопросъ: не представляетъ ли центральная нервная система при стрихнинномъ отравленіи чего либо принципіально отличнаго отъ того, что происходитъ въ ней въ нормальныхъ условіяхъ, когда всѣ явленія возбужденія и торможенія совершаются въ строго локализированной и координированной формѣ? На самомъ дѣлѣ, этотъ вопросъ предстаетъ съ неизбѣжностью, потому что при отравленіи стрихнинномъ мы наблюдаемъ способность любого чувствующаго нерва, какъ въ эффектахъ возбужденія, такъ и въ эффектахъ торможенія, распространить свое дѣйствіе на весь рефлекторный аппаратъ спинного мозга.

Я не берусь теперь обсуждать этотъ вопросъ подробно; скажу только, что мною получены нѣкоторые факты и на нормальной лягушкѣ, которые мнѣ кажутся говорящими въ пользу той же точки зрѣнія. Приведу примѣръ.

(В. Hering-Gaskell), по которой въ основѣ торможенія лежитъ «нервный импульсъ, производящій первично ассимиляторное возбужденіе». Напротивъ, онъ склоняется теперь къ мысли, что явленія торможенія суть «Ausdruck eines dissimilatorischen Lähmungsprozesses»; онъ говоритъ далѣе: «Если, какъ это кажется, послѣднее воззрѣніе окажется правильнымъ, тогда мы имѣемъ въ тормозящихъ процессахъ лишь спеціальный, въ механизмѣ нервной жизни особенно важный случай рефракторной стадіи, который примыкаетъ непосредственно къ прочимъ явленіямъ относительной нераздражительности». А въ основу моей теоріи положена относительная лабильность, которая предполагаетъ именно рефрактерность для возбужденій, превосходящихъ по чистотѣ предѣльную лабильность. Очевидно сходство его новаго представленія съ тѣмъ, которое было развито мною ранѣе. И если Verworn не упоминаетъ ни однимъ словомъ обо мнѣ, то этому я не удивляюсь. Дальше (стр. 40) онъ приписываетъ своему ассистенту Frohlich'у установленіе на нервѣ такихъ фактовъ, которые и раньше, и полнѣе были доказаны мною. Послѣдній авторъ шелъ по моимъ слѣдамъ, лишь пользуясь другими словами для обозначенія тѣхъ же самыхъ явленій.

Міогр. 49. Вначалѣ ея раздражаются въ одиночку плечевой (p) нервъ и сѣдалищный (a) съ паузой между этими двумя раздраженіями въ 2 минуты. Далѣе плечевой нервъ раздражается болѣе продолжительно (q) и за это время къ сѣдалищному нерву прикладываются два раза раздраженіе (b и c). Мы видимъ, что отъ присоединенія этого второго раздраженія мышечная кривая каждый разъ первое время падаетъ, но потомъ скоро восходитъ снова. Тоже самое наблюдается, когда къ раздраженію r присоединяется раздраженіе d; и здѣсь сначала наблюдается разслабленіе, а потомъ значительное поднятіе; послѣднее сразу падаетъ, когда исключается раздраженіе плечевого нерва.

При всѣхъ этихъ комбинаціяхъ два раздраженія вмѣстѣ даютъ сначала пониженный эффектъ (какъ на міор. 46 *A*), а при дальнѣйшемъ совмѣстномъ дѣйствіи, напротивъ, усиливаютъ другъ друга.

Однако, къ концу міограммы наблюдается и нѣчто новое: когда за время раздраженія d присоединилось опять раздраженіе плечевого нерва (s), оно вызываетъ сокращеніе, но это сокращеніе еще болѣе усиливается, какъ только прекращается раздраженіе d. Это значитъ, что раздраженіе сѣдалищнаго нерва въ этотъ моментъ опыта оказывало все-таки нѣкоторыя угнетающія дѣйствія на эффектъ, производимый дѣйствіемъ плечевого нерва.

Приведенный примѣръ показываетъ, что мы и на нормальномъ животномъ встрѣчаемся при комбинаціи двухъ раздраженій съ тѣми же явленіями взаимнаго торможенія и корроборацiи, съ которыми мы имѣли дѣло на стрихнизированномъ животномъ. Только эти отношенія наблюдаются въ нѣсколько другихъ формахъ.

Производя такимъ образомъ опыты, я могъ наблюдать много разъ, что вначалѣ опыта присоединеніе второго чувствующаго нерва къ данному нерву сначала угнетаетъ эффектъ послѣдняго, потомъ, напротивъ, оно начинаетъ его усиливать: оче-

видно, и здѣсь переходъ угнетенія въ усиленіе долженъ быть толкуемъ, какъ и въ вышеизложенныхъ опытахъ (міогр. 26 *A* и *B*, 15, 16 *A* и *B*), какъ слѣдствіе утомленія чувствующаго нерва.

Мною наблюдалось также, что, когда извѣстный чувствующій нервъ при дальнѣйшемъ своемъ дѣйствіи начиналъ давать уже очень слабый эффектъ, то приложеніе къ другому чувствующему нерву ритмически повторяющихся одиночныхъ ударовъ вызывало ритмическія усиленія. Стало быть, мы должны думать, что и на нормальномъ животномъ одиночныя раздраженія возбуждаютъ чувствующій центръ, но они не въ состояніи сами по себѣ преодолѣть косность двигательнаго центра: они становятся способными къ этому лишь тогда, когда этотъ центръ подготовленъ тетанизаціей другого чувствующаго нерва (срав. стр. 55).

Итакъ, и здѣсь мы можемъ слѣдить за судьбою распространенія возбужденій въ центральной нервной системѣ, за ихъ взаимнодѣйствіями другъ на друга, и т. д.

Однако, детальное изученіе нормальнаго рефлекторнаго аппарата должно быть произведено на теплокровномъ животномъ. Какъ уже сказано выше, нормальная лягушка отвѣчаетъ на электрическое раздраженіе чувствующаго нерва очень рѣдко правильными и постоянными рефлексами. Примѣръ, данный на послѣдней міограммѣ, относится къ сравнительно рѣдкимъ, гдѣ оба нерва въ отдѣльности оказываются способными давать довольно постоянныя положительныя рефлекторныя дѣйствія.

Можетъ замѣтить, что электрическое раздраженіе чувствующаго нерва принадлежитъ къ крайне искусственнымъ воздѣйствіямъ на рефлекторный аппаратъ, не имѣющимъ ничего общаго съ условіями нормальнаго происхожденія рефлексовъ, при которыхъ возбужденіе всегда исходитъ изъ окончаній чувствующаго нерва и охватываетъ лишь немногіе опредѣленные центры. Это совершенно вѣрно. Но съ другой стороны электрическое раздраженіе останется всегда незамѣнимымъ для рѣшенія нѣкоторыхъ вопросовъ, какъ напр., значенія силы и частоты раздраженій, опредѣленія точнаго момента приложенія и прекращенія раздражителя и т. д. При разрѣшеніи такихъ

вопросовъ мы не много выиграемъ, а иногда даже и ничего замѣнивъ электрическое раздраженіе нервнаго ствола раздраженіемъ нервныхъ окончаній, какъ это дѣлали напр. Stirling и Langendorf. Въ самомъ дѣлѣ, извѣстнымъ расположеніемъ опыта можно надѣяться направить электрическіе токи такимъ образомъ, что они будутъ возбуждать при посредствѣ нервныхъ окончаній. Однако, какъ только эти токи получатъ большую интенсивность, очевидно, они будутъ раздражать и прямо нервныя волокна. Поэтому можно пользоваться такимъ способомъ для возбужденія нервныхъ окончаній только въ очень узкихъ предѣлахъ интенсивности электрическаго тока.

Наконецъ, изучить болѣе детально дѣйствіе электрическихъ токовъ на рефлекторный аппаратъ мышцъ скелета важно уже для пониманія и точнаго представленія о томъ, какъ дѣйствуетъ на организмъ электрическое раздраженіе и другихъ чувствующихъ нервовъ, напр. нервовъ сосудодвигательнаго аппарата, секреторнаго и т. д., гдѣ пользуются электрическимъ раздраженіемъ давно и постоянно.

Такимъ образомъ, изученіе явленій, вызываемыхъ въ обыкновенномъ рефлекторномъ аппаратѣ электрическимъ раздраженіемъ нерва, имѣетъ несомнѣнно raison d'être: ему подлежитъ разрѣшеніе многихъ интересныхъ и важныхъ проблеммъ нейтральной иннерваціи, какъ то можно усмотрѣть между прочимъ и изъ вышеизложеннаго.

Предметомъ этихъ изслѣдованій я былъ занятъ, съ нѣкоторыми перерывами, три года [1]). Не легко было разобраться въ крайне сложныхъ и измѣнчивыхъ явленіяхъ и установить въ нихъ опредѣленную законность, несмотря на то, что оріентированіе въ этихъ явленіяхъ мнѣ облегчалось въ значительной степени моимъ теоретическимъ представленіемъ [2]). Такимъ

[1]) О первыхъ моихъ изслѣдованіяхъ были сдѣланы два сообщенія въ С.-Петербургскомъ обществѣ невріатровъ (28 октября 1904 и 25 ноября 1905 г.). Въ законченномъ видѣ мои изслѣдованія были сообщены въ Отдѣленіи зоологіи и физіологіи Спб. Общ. Естествоиспытателей 13 апрѣля 1906 г.

[2]) Много занимавшійся изученіемъ рефлекторнаго аппарата Beaunis (Recherches expérim. sur les conditions de l'activité cérébrale. Paris. 1884),

образомъ въ моихъ рукахъ накопился громадный экспериментальный матеріалъ. Здѣсь представлена только часть его, имѣющая наиболѣе общее значеніе. Многія частныя явленія и связанные съ ними вопросы пока оставлены въ сторонѣ; но ихъ необходимо будетъ разсмотрѣть при болѣе подробномъ изложеніи, чтобы дать полную картину наблюдаемыхъ явленій во всемъ ихъ разнообразіи. Точно также я откладываю до будущаго и обозрѣніе литературы. Въ самомъ дѣлѣ, многіе изъ затронутыхъ здѣсь вопросовъ поднимались не разъ уже и раньше. Таковъ напр. вопросъ объ обширности дѣйствія чувствующаго нерва на центральную нервную систему; точно также не разъ затрогивался вопросъ о формѣ мышечныхъ кривыхъ, которыми выражается дѣятельность центральной нервной системы. Если бы я сталъ говорить о всѣхъ относящихся сюда данныхъ изъ прежней литературы, это осложнило бы сильно мое изложеніе и затѣнило бы основную мысль моей работы. Поэтому я предпочелъ отложить болѣе подробное разсмотрѣніе относящихся сюда фактовъ и теорій до другого времени, когда мною будутъ трактоваться вопросы центральной иннерваціи въ нормальныхъ условіяхъ. На этотъ разъ я имѣлъ въ виду лишь общее оріентировáніе въ явленіяхъ, наблюдаемыхъ на стрихнизированномъ животномъ, и притомъ исключительно съ точки зрѣнія моей спеціальной задачи.

Для этой послѣдней цѣли я считаю не лишнимъ резюмировать главнѣйшіе выводы моей работы.

1) Въ стрихнинномъ отравленіи электрическое раздраженіе чувствующаго нерва раскрываетъ замѣчательное единство всего рефлекторнаго аппарата: съ любого чувствующаго нерва можно вызвать какъ явленія возбужденія, такъ и явленія торможенія во всемъ рефлекторномъ аппаратѣ.

2) Явленія, вызываемыя раздраженіемъ чувствующаго нерва, отличаются большимъ разнообразіемъ и измѣнчивостью; однако,

говоритъ въ заключеніе: «не существуетъ до сихъ поръ закона, который позволилъ бы объяснить варіаціи формы рефлекторнаго мышечнаго сокращенія и нельзя установить какого-либо очевиднаго соотношенія между этими формами и условіями раздраженія» (стр. 160).

ихъ можно подвести подъ извѣстную законность въ зависимости отъ силы и частоты раздражающихъ электрическихъ токовъ съ одной стороны и отъ фазы стрихнинного отравленія съ другой.

3) Переходъ отъ явленій возбужденія къ явленіямъ торможенія напоминаетъ ту же зависимость отъ частоты и силы раздражающихъ токовъ, которая была установлена мною на обыкновенномъ нервно-мышечномъ препаратѣ; осложненія и кажущіяся противорѣчія объясняются съ одной стороны степенью собственнаго возбужденія рефлекторнаго аппарата подъ вліяніемъ стрихнина, съ другой стороны утомленіемъ чувствующаго центра.

4) Если принять въ соображеніе всѣ эти обстоятельства, то результатъ электрическаго раздраженія чувствующаго нерва положительный (рефлекторное сокращеніе) или отрицательный (рефлекторное торможеніе) будетъ слагаться въ зависимости отъ того, съ какимъ характеромъ приходятъ возбужденія въ двигательный центръ: при возбужденіяхъ болѣе умѣренныхъ и рѣдкихъ онъ будетъ реагировать въ первомъ смыслѣ, подъ вліяніемъ возбужденій болѣе сильныхъ и частыхъ онъ обнаружитъ второе состояніе.

5) Развитая мною ранѣе точка зрѣнія, по которой торможеніе представляетъ собою частный случай парабіоза, находитъ свое подтвержденіе въ изучаемыхъ мною теперь явленіяхъ и эти послѣднія могутъ сами быть приведены въ опредѣленный порядокъ и найти свое закономѣрное мѣсто именно съ этой точки зрѣнія.

6) Разсматривая рефлекторныя явленія съ этой точки зрѣнія мы должны поставить цѣлый рядъ новыхъ вопросовъ о характерѣ распространенія возбужденій въ центральной нервной системѣ и о способѣ воздѣйствія ихъ другъ на друга, когда они родятся въ разныхъ частяхъ рефлекторнаго аппарата.

7) Опыты, произведенные на нормальномъ, т. е. нестрихнинированномъ животномъ, при всей ихъ незаконченности, даютъ указанія, что эффекты электрическаго раздраженія чувствующаго нерва и здѣсь, mutatis mutandis, должны подчиняться той же законности.

ОПЕЧАТКА. Міограмма 8 *B* поставлена верхомъ внизъ.

Excitation et inhibition de l'appareil réflexe durant l'intoxication strychnique.

N. E. Wedensky.

Guidé par sa théorie sur les relations entre les actions excitatrices et inhibitoires («Erregung, Hemmung und Narkose», 1903) l'auteur analyse d'une manière détaillée les effets de l'irritation électrique du nerf sensitif sur la grenouille strychnisée. Or, à ce point de vue attention toute spéciale fut rendue à la question de savoir, comment les réactions réflexes se modifient suivant les variations d'intensité et de fréquence des courants excitants (appareil d'induction à chariot, les interruptions variant de 1 à 250 par sec.).

La section de l'axe cérébro-rachidien a été exécutée à des niveaux très différents, ce qui ne change essentiellement les résultats obtenus.

Pour éviter toute possibilité de ramifications du courant électrique d'une part et l'intoxication des nerfs à exciter (nn. sciatique, brachial, VIII spinal, péronien, glosso-pharyngien) et du muscle enregistreur d'une autre, les ligatures nécessaires ayant été faites, tous les muscles et les os du voisinage furent écartés et l'irritation s'opérait au moyen d'électrodes fixes.

Les expériences sur l'animal normal n'ont été exécutées préalablement qu'en guise de comparaison.

Voici les résultats principaux:

1. L'excitation du nerf sensitif accuse, en l'intoxication strychnique, une unité remarquable de tout l'appareil réflexe: l'irritation d'importe quel nerf sensitif détermine aussi bien des effets de stimulation comme ceux d'inhibition dans toutes les parties de l'appareil réflexe.

2. Les contractions musculaires par lesquelles s'exprime l'irritation du nerf sensitif se modifient excessivement dans les stades différents de l'expérience. Si l'on agit par ex. sur le nerf sensitif toujours par la même tétanisation forte, on voit durant l'intoxication la succession suivante des réactions: a) contraction initiale

(myogr. 8 A), b) tétanos (myogr. 8 B), c) contraction initiale (myogr. 10—13), d) contraction vératrinoïde (myogr. 15), e) tétanos (3-ième et 4-ième application de l'irritation au myogr. 31), f) contraction initiale (myogr. 16). Un autre exemple. Si l'on substitue subitement à l'irritation par chocs induits espacés celle par tétanisation et inversement on voit l'appareil réflexe répondre mieux par des contractions d'abord à la tétanisation, ensuite au chocs isolés (myogr. 19) et enfin de nouveau à la tétanisation.

3. Le sens des alternations réflexes de ce genre se laisse éclaircir au moyen d'une autre irritation d'épreuve, portée sur un autre nerf sensitif. On constate alors par ex. qu'à la suite de la contraction initiale *c* la tétanisation détermine une action d'arrêt dans tous les centres réflexes (myogr. 23 A et B, 24), tandis que la contraction initiale *f* n'a pour raison qu'une fatigue dans la moitié sensitive de l'appareil réflexe.

4. L'irritation simultanée de deux nerfs sensitifs s'exprime tantôt par une augmentation (myogr. 40, 41, 46 B), tantôt par une diminution (myogr. 45, 46 A) de leurs effets procurés en application à part. Les résultas de pareilles combinaisons ne peuvent aucunement être explipués par la théorie de l'interférence des excitations.

5. Toutes ces manifestations si variées de l'activité réflexe ne peuvent être ramenées sous un ordre rigoureux et obtenir une interprétation plausible que lorsqu'on se reporte aux règles établies par l'auteur dans ses recherches antérieures sur la préparation neuro-musculaire simple (1886, 1891, 1903) et confirmées entièrement, en ce qui regarde les faits, par F. Hofmann (1902—1904).

6. Or, le passage des effets stimulants à ceux d'arrêt nous rappelle, sur l'appareil réflexe, la même dépendance de la fréquence et de l'intensité des courants excitants qui fut constatée sur la préparation neuro-musculaire; les complications et les contradictions apparentes observées ici s'expliquent par l'état d'excitation dû aux centres nerveux strychnisés eux mêmes d'une part (par ex. l'apparition d'un tétanos à la suite d'application des chocs induits isolés, myogr. 21, ou bien d'une série de secousses dont les sommets réunis par une ligne representeraient une courbe vératrinoïde, myogr 19, 22.

36) et par une fatigue des centres sensitifs d'une autre (par ex. la transformation de la contraction initiale *c* dans une contraction vératrinoïde *d* et ensuite dans un tétanos *e*, myogr. 31).

7. Si l'on prend en considération toutes ces circonstances, on constate que les effets de l'irritation électrique soit positifs (contraction réflexe), soit négatifs (arrêt réflexe) se conforment toujours à la condition: quel est le caractère des excitations arrivant du nerf sensitif dans le centre moteur: ce dernier réagira aux excitations plus modérées et plus espacées dans le premier sens, aux excitations plus fortes et fréquentes dans le second sens (myogr. 29, 30, 32, 33).

8. L'analyse des phénomènes observés suggère une série de problèmes ultérieurs sur les caractères de la propagation des ondes d'excitation dans le système nerveux central et sur le mode de leurs actions mutuelles quand elles naissent dans des parties différentes de l'axe rachidien.

9. Les expériences faites sur l'animal normal (non empoisonné), malgré qu'elles restent encore inachevées, permettent de croire que les effets de l'irritation électrique se rangeront dans ce cas-là aussi, *mutatis mutandis*, sous les mêmes règles.

Изданія Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

ТРУДЫ ОБЩЕСТВА:

т. I (1870) — вып. 1 и 2 **распроданы.**
т. II (1871) — вып. 1 **распроданъ**; вып. 2—ц. 1 р.
т. III (1872) — **распроданъ.**
т. IV (1873) — вып. 1—ц. 1 р. 75 к.; вып. 2—**распроданъ.**
т. V (1874) — вып. 1 и 2 **распроданы.**
т. VI (1875) — **распроданъ.**
т. VII (1876) — **распроданъ.**
т. VIII (1877) — **распроданъ**; приложеніе къ VIII т.—Кесслеръ. Путешествіе по Закавказью въ 1875 г.—ц. 1 р. 25 к.
т. IX (1878) — **распроданъ.**
т. X (1879) — **распроданъ.**
т. XI (1880) — вып. 1 **распроданъ**; вып. 2—ц. 75 к.
т. XII (1881) — вып. 1—ц. 1 р. 75 к.; вып. 2—ц. 2 р.
т. XIII (1882) — вып. 1—ц. 2 р.; вып. 2 **распроданъ.**
т. XIV (1883) — вып. 1 и 2 **распроданы.**
т. XV (1884) — вып. 1 и 2 **распроданы.**
т. XVI (1885) — вып. 1 и 2 **распроданы.**
т. XVII (1886) — вып. 1 и 2 **распроданы.**
т. XVIII (1887) — **распроданъ.**
т. XIX (1888) — вып. 1 — Отд. Зоологіи — **распроданъ**; вып. 2 — Отд. Ботаники — **распроданъ**; вып. 3 — Отд. Геологіи — **распроданъ**; вып. 4—Протоколы Общихъ собраній — **распроданъ.**
т. XX (1889) — вып. 1—Отд. Зоологіи—**распроданъ**; вып. 2—Работы изъ Лабораторіи Зоотомическаго Кабинета Спб. Унив., № 1—**распроданъ**; вып. 3—Отд. Ботаники—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Отд. Геологіи—**распроданъ**; вып. 5—Протоколы Общ. собраній—ц. 80 к.
т. XXI — вып. 1—Отд. Зоол. (1890)—**распроданъ**; вып. 2.—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 2. (1890)—ц. 1 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1891)—**распроданъ**; вып. 4.—Отд. Геологіи ч. 1 (1891)—**распроданъ**; вып. 5.—Отд. Геологіи, ч. 2 (1896)—ц. 2 р.; вып. 6—Протоколы Общ. собраній (1890) — **распроданъ.**
т. XXII — вып. 1—Отд. Зоологіи (1891)—**распроданъ**; вып. 2—Работы изъ Лабор. Зоот. Каб., № 3 (1891)—ц. 1 р.; вып. 3—Отд. Бота-

ники (1892)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Отд. Геологіи, ч. 1 (1891)—**распроданъ**; вып. 5—Отд. Геологіи, ч. 2 (1893)—ц. 1 р.; вып. 6—Протоколы общихъ собраній (1891)—ц. 50 к.

т. XXIII — вып. 1—Отд. Зоологіи (1892)—**распроданъ**; вып. 2—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 4 (1892)—ц. 1 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1893) — **распроданъ**; вып. 4—Отд. Геологіи (1895)—ц. 1 р.; вып. 5—Протоколы Общ. собр. (1893)—ц. 50 к.

т. XXIV — вып. 1—Отд. Зоологіи (1894)—ц. 2 р.; вып. 2—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 5 (1894)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1894)—**распроданъ**; вып. 4—Отд. Геологіи (1896)—ц. 1 р. 25 к.; вып. 5—Протоколы Общ. Собраній (1894)—ц. 50 к.

т. XXV — вып. 1—Отд. Зоологіи (1895)—ц. 1 р. 25 к.; вып. 2—Работы изъ Лабораторіи Зоот. Кабинета, № 6 (1895)—ц. 1 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1895)—**распроданъ**; вып. 4—Отд. Геологіи (1897)—съ атл. 4°—ц. 4 р.

т. XXVI — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1895 г. (1896)—**распроданъ**; вып. 2—Отд. Зоологіи (1896)—ц. 2 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1896)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 7 (1898)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1898)—ц. 2 р.

т. XXVII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1896 г. (1897)—**распроданъ**; вып. 2—Отд. Ботаники (1897)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Зоологіи (1897)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 8 (1898)—ц. 50 к.; вып. 5—Отд. Геологіи (1899)—ц. 3 р.

т. XXVIII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1897 г. (1897—98)—**распроданъ**; вып. 2—Отд. Зоологіи (1897)—ц. 2 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1898)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 9 (1899)—ц. 50 к.; вып. 5—Отд. Геологіи (1899)—ц. 2 р.

т. XXIX — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1898 г. (1898—99)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1898)—ц. 2 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1899)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 10 (1900)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1900)—ц. 1 р. 25 к.

т. XXX — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1899 г. (1899—1900)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1899)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1900)—ц. 2 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 11 (1900)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1900)—ц. 2 р. 50 к.

т. XXXI — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1900 г. (1900—1901)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1901)—ц. 1 р. 25 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1901)—ц. 1 р.; Особое приложеніе. Матеріалы для флоры Кавказа. Листы 1—10 (1901)—ц. 1 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 12 (1901)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1903)—ц. 2 р. 50 к.

т. XXXII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1901 г. (1901—1902)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1902)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1902)—ц. 2 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зот. Каб., № 13 (1902)—ц. 1 р. 50 к.

т. XXXIII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1902 г. (1902—1903)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1903)—ц. 2 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1903)—ц. 1 р.; Особое приложеніе. Матеріалы для флоры Кавказа. Листы 31—40 (1903)—ц. 1 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 14 (1904)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 5—Отд. Геологіи (1905)—ц. 2 р.

т. XXXIV — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1903 г. (1903—1904)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1904)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1905)—ц. 2 р.; Особое приложеніе. Матеріалы для флоры Кавказа. Листы 41—53 (1905)—ц. 1 р. 50 к. Вып. 4—Раб. изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 15 (1905)—ц. 2 р.

т. XXXV. — вып. 1—Протоколы засѣданій Общества за 1904 г. (1904—1905)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1905)—ц. 1 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб. № 16 (1905)—ц. 1 р. 50 к.

т. XXXVI — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1905 г. (1905—1906)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1906)—ц. 3 р. 50 к.

т. XXXVII — вып. 1. Протоколы Засѣданій Общества за 1906 г. (1906—1907)—ц. 2 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб. № 18 (1986)—ц. 1 р. 50 коп.

Труды Арало-Каспійской экспедиціи.

Вып. I.—Богдановъ, П. М.—Обзоръ экспедицій и естественно-историч. изслѣдованій въ Арало-Каспійской области съ 1720—1874.—ц. 30 к.

Вып. II.—Гриммъ, О. А.—Каспійское море и его фауна: тетрадь 1-ая (1876)—ц. 2 р.; тетр. 2-ая (1877)—ц. 1 р. 50 к.

Вып. III.—Аленицынъ, В.—Гады острововъ и береговъ Аральскаго моря—ц. 50 к.

Вып. IV.—Кесслеръ, К. Ф.—Рыбы, водящіяся и встрѣчающіяся въ Арало-Каспійско-Понтійской ихтіологической области—ц. 3 р. 50 к.

Вып. V.—Аленицынъ, В. Объ источникахъ прѣсной воды на берегахъ Аральскаго моря.—Очеркъ исторіи суши континентальныхъ о-вовъ Аральскаго моря (1877)—ц. 50 к.

Вып. VI.—Барботъ-де-Марни.—Черезъ Мангышлакъ и Устюртъ въ Туркестанъ.—Андрусовъ, Н.—О геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Закаспійской области, произв. въ 1887 г. (1889)—ц. 1 р.

Вып. VII.—Андрусовъ, Н.—Матеріалы для геологіи Закаспійской области; часть I (1905)—ц. 1 р. 50 к.

Вѣстникъ Естествознанія подъ ред. Ф. В. Овсянникова—за 1890 (**распроданъ**), 1891, 1892 (**распроданъ**), 1893 г.—цѣна за годовой экземпляръ 3 р.

Труды VIII съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей въ С.-Петербургѣ въ 1890 г.: т. I (1890)—ц. 5 руб.; т. II (1892)—ц. 2 руб.

Обзоръ дѣятельности Общества за первое 25-лѣтіе его существованія (1868—93)—ц. 1 р.

Программы и наставленія для наблюденія и собиранія коллекцій по Геологіи, Почвовѣдѣнію, Метеорологіи, Гидрологіи, Нивеллировкѣ, Ботаникѣ, Зоологіи, Сельскому Хоз. и Фотографіи. **Изд. 5-ое**, съ 302 рис. въ текстѣ. Спб. 1902—ц. 2 р.

Адресная книга русскихъ Зоологовъ, Анатомовъ, Физіологовъ, Палеонтологовъ и проч. (Доходъ съ изданія поступаетъ на учрежденіе фонда имени А. О. Ковалевскаго). Спб. 1901—ц. 50 коп.

Труды біолопрнводоѣсгической станціи И. Спб. Общества Естествоиспытателей. [Вырученная отъ продажи сумма поступаетъ цѣликомъ въ капиталъ станціи]. Т. I (1901)—ц. 3 р.; т. II (1906)—ц. 5 р.

ТРУДЫ ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.
Томъ XXXVI, вып. 3, 1907.
Отдѣленіе Ботаники.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.
Vol. XXXVI, livr. 3, 1907.
Section de Botanique.

Ботаническій Журналъ

издаваемый

Отдѣленіемъ Ботаники

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества
Естествоиспытателей

подъ редакціей **Б. А. Федченко.**

Journal botanique

édition de la Section de Botanique de la Société Impériale
des Naturalistes de St. Pétersbourg

Sous la rédaction de Mr. B. Fedtschenko.

Годъ второй. — Année deuxième.

1907.

С.-Петербургъ. — St. Pétersbourg.

„Ботаническій журналъ“ за 1907 годъ, второй годъ изданія, подъ редакціей Б. А. Федченко, вышелъ:

№ 1 — 1907 г. 25 мая.
№ 2 — 1907 г. 7 іюля.
№ 3 — 1907 г. 10 декабря.
№ 4 — 1907 г. 10 декабря.
№ 5/6 — 1908 г. 31 января.
№ 7/8 — 1908 г. 31 января.

Печатано въ типографіи К. Маттисона въ Юрьевѣ.

Оглавленіе.

		Стр.
1.	Арциховскій, В. Филонекрозъ или приспособленіе? (Отвѣтъ г. Еленкину)	13
2.	Еленкинъ, А. А. Новые виды лишайниковъ въ Европейской Россіи	1
3.	Еленкинъ, А. А. Новые виды лишайниковъ изъ полярной экспедиціи барона Э. В. Толя 1900—1903 г.г. .	126
4.	Еленкинъ, А. А. О зимующихъ спорахъ (Dauersporen) у Chaetoceras furcellatum Bail.	128
5.	Еленкинъ, А. А. Орто- и плагіотропный ростъ съ біо-механической точки зрѣнія у лишайниковъ и нѣкоторыхъ другихъ низшихъ споровыхъ	19
6.	Исполатовъ, Е. И. Фенологическія наблюденія въ Гдовскомъ уѣздѣ С.-Петербургской губерніи за 1906 и 1907 г.г.	139
7.	Лебедевъ, Н. Н. О нахожденіи Nelumbo nucifera Gaertn. въ дельтѣ Волги	62
8.	Мурашкинскій, К. Е. Растительность низовьевъ рѣки Суры	67
9.	Половцова, В. Н. Экспериментальныя изслѣдованія въ области тропизмовъ	107
10.	Санѣгинъ, А. Timmia rosacea sp. n.	132
11.	Сюзевъ, П. В. Наблюденія надъ весенней флорой Уссурійскаго края	87
12.	Федченко, О. А. Eremurus chinensis nova species .	11

Table des matières (des resumés).

Pag.

1. Arcichovsky, V. M. Ueber Phylonecrose 17
2. Elenkin, A. A. Dauersporen bei Chaetoceras furcellatum Bail. 138
3. Elenkin, A. A. Nouvelles espèces de lichens de la Russie Centrale 17
4. Elenkin, A. A. Nouvelles espèces de lichens d'Expédition polaire Russe 1900—1903 137
5. Elenkin, A. A. Ortho- und plagiotropes Wachstum bei Flechten und anderen niederen Pflanzen vom biomechanischen Gesichtspunkt betrachtet 64
6. Fedtschenko, O. A. Eremurus chinensis n. sp. . . 17
7. Ispolatov, E. Phaenologische Beobachtungen im Kreise Gdow, Gouv. Petersburg (in den Jahren 1906 u. 1907) . 156
8. Lebedeff, N. N. Ueber das Vorkommen von Nelumbo nucifera Gaertn. in dem Wolgadelta 66
9. Muraschkinsky, K. E. Vegetationsverhältnisse am unteren Sura-Flusse 86
10. Polowzowa, W. Experimentelle Untersuchungen im Gebiete der Tropismen 154
11. Sapeghin, A. Timmia rosacea sp. n. 138
12. Siuzev, P. Ueber die Frühlingsflora im Ussuri-Gebiete 105

Ботаническій журналъ

издаваемый Отдѣленіемъ Ботаники Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей,

1907 г. подъ редакціей Б. А. Федченко. № 1.

А. А. Еленкинъ.

Новые виды лишайниковъ въ Европейской Россіи.

(Съ 1 отдѣльной таблицей и 2 рисунк. въ текстѣ.)

Evernia arenaria Elenkin (nov. sp.).

Б. Ѳ. Кашменскій, „Лишайники Курской и Харьковской губ." (Ботаническій журналъ 1906 n" 3, стр. 79: nomen nudum); — Evernia prunastri *L.* var. turkestanica *Friedrich* (?) in „Flechten aus Turkestan" (Acta Horti Petropolitani. T. VII. Fasc. 1. Pag. 392); — Evernia prunastri *Ach.* var. terrestris sine nomine in *Nylander*, Synops. lich. I pag. 285.

Thallo fruticuloso, erecto, foliaceo compresso vel (passim) anguloso-teretiusculo, rugoso vel lacunoso-rugoso, pluries dichotome diviso, laciniis lineari attenuatis, albido-flavescente, utrinque concolore, sorediis albis pulveraceis adsperso. Strato corticali passim articulatim rupto, sat tenui e cellulis parvulis suboblitteratis formato. Strato medullari toto laxe arachnoideo, e fibrillis irregulariter implexis constante. Apotheciis ignotis.

Gonidiis glomerulos sparsos infra stratum corticale formantibus.

In terra arenosa in gub. Charkow a *Pengo* anno 1873 lecta.

Primo obtutu Everniam prunastri *(L.) Ach.* in memoriam valde revocat, sed thallo passim anguloso teretiusculo, utrinque concolore, serediis albis pulveraceis tota superficie adsperso, strato corticali passim articulatim rupto et habitatione bene ab ea differt.

Мѣстооб. Этотъ видъ имѣется въ коллекціи *Пенго* всего лишь въ двухъ экземплярахъ, собранныхъ на песчаныхъ открытыхъ холмахъ.

Опис. Съ перваго взгляда нѣсколько напоминаетъ Evernia prunastri *(L.) Ach.*, съ которой несомнѣнно и находится въ тѣсномъ генетическомъ родствѣ, представляя, можетъ быть, лишь ея форму, приспособившуюся къ новымъ условіямъ мѣстообитанія на землѣ. Вопросъ этотъ окончательно можетъ быть разрѣшенъ лишь наблюденіями надъ измѣненіями внѣшняго облика этого лишайника, подъ вліяніемъ различныхъ факторовъ въ природныхъ условіяхъ. Пока же я считаю все-таки вполнѣ возможнымъ (по аналогіи съ Parmelia vagans *Nyl.* и Parm. ryssolea *(Ach.) Nyl.*) выдѣлить эту форму въ особый видъ, такъ какъ морфологически наши экземпляры хорошо отличаются отъ типичной E. pru-

nastri: во 1) внѣшнимъ обликомъ слоевища, мѣстами съ болѣе или менѣе угловато-округлыми вѣточками (особенно къ основанію кустика), желтоватая поверхность которыхъ является сильно складчатой (за исключеніемъ крайнихъ окончаній вѣточекъ съ почти гладкой поверхностью), мѣстами поперечно потрескавшейся и усѣянной кучками бѣлыхъ соредіевъ; во 2) мѣстообитаніемъ. Послѣдній признакъ имѣетъ важное біологическое значеніе, такъ-какъ всѣ представители рода Evernia извѣстны почти исключительно на древесномъ субстратѣ. Въ литературѣ, правда, имѣются кое-какія указанія относительно мѣстонахожденія нѣкоторыхъ формъ E. prunastri на землѣ. Такъ *Nylander* l. c. упоминаетъ о разновидности „terrestris" этого вида, но не даетъ детальнаго описанія этой формы. *Friedrich* l. c. болѣе подробно описываетъ подобную-же форму: „unter dem eingesandten Materiale befand sich auch eine Flechte die an eine Evernia erinnert und hauptsächlich an Evernia prunastri *L.*, da sich aber keine Apothecien und Sporen vorfanden, so ist über ihre Stellung schwer zu entscheiden. Es ist eine Flechte, deren Thallus dichotom-vieltheilig ist, von graugelblicher Farbe, etwa 2—3 Cm. hoch, doch unterscheidet sie sich von E. prunastri durch ihre äusserst knorplige Berindung nnd starres Aussehen, so dass ich sie provisorisch Evernia prunastri *L.* var. turkestanica benenne. Ihr Standort ist am Sairamsee" (l. c. pag. 391). Весьма вѣроятно, что выше описанная форма очень близка къ нашему лишайнику, но не видя оригинальныхъ образчиковъ, опредѣленныхъ *Friedrich*'омъ, я не рѣшаюсь ихъ отождествить и, слѣдовательно, не могу воспользоваться названіемъ turkestanica, а предлагаю для нашего лишайника новое видовое имя — „arenaria", какъ названіе, хорошо выражающее біологическую особенность нашей формы. Весьма вѣроятно, что Evernia arenaria, подобно Parmelia vagans *Nyl.*, Parm. ryssolea *(Ach.) Nyl.*, Cetraria aculeata *(Schreb.) Fr.*, Theloschistes halophyla *Elenk.* [1]) и др., является также кочующимъ лишайникомъ, но разрѣшить этотъ вопросъ могутъ, конечно, только непосредственныя наблюденія въ природныхъ условіяхъ.

Мѣстон. *Харьковская губ.* „Два экземпляра этого новаго вида находятся въ коллекціи *Пенго* съ помѣтками: „собрано 17 мая 1873 г. близъ Клюквеннаго озера, влѣво отъ дороги въ Дудковку (тожъ — дача Соляникова), совмѣстно съ Cetraria arenaria на песчаныхъ открытыхъ холмахъ." Трудно сказать, какой именно видъ подразумѣвалъ Пенго подъ страннымъ именемъ Cetraria arenaria, такъ-какъ лишайника съ такимъ названіемъ нѣтъ въ его коллекціи (см. *Б. О. Кашменскій,* „Лишайники Курской и Харьковской губ." (l. c. стр. 79).

1) Этотъ послѣдній видъ очень близокъ къ Theloschistes brevior *(Nyl.) Wainio.* См. мою статью, „Кочующіе лишайники пустынь и степей" (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада, томъ I, 1901, вып. 2, стр. 62).

Aspicilia decipiens Elenkin (nov. sp.).

Crusta rimoso-areolata, cinereo-alba. Thallus KHO intense rubescit. Apothecia pseudo-zeorina, disco caesio-pruinoso. Sporae octonae, ovoideo-oblongae, 20—26 μ. raro 28 μ. long. et 10—12 μ. raro 14 μ. lat.

Apotheciis pseudo-zeorinis, disco caesio-pruinoso primo obtutu Lecanoram sordidam var. bicinctam in memoriam revocat, sed structura interna apotheciorum longe ab ea distat. Ab Aspicilia cinerea sporis majoribus, disco caesio-pruinoso habituque, ab Asp. gibbosa et Asp. calcarea reactione thalli bene differt.[1])

---

1) Habitu Aspiciliam calcaream aut quoque Lecanoram sordidam varietatem „bicincta" in memoriam revocat (disco caesio pruinoso, margine pseudo-proprio munito, et habitu thallino), sed structura interna apotheciorum longe ab illis distat.

Thallus crustaceus laevigatus, haud crassus (circ. 0,5—1 mm. crassus), subcontinuus, rimuloso-areolatus vel areolato-deffractus, albidus aut leviter cinerascens, KHO lutescens et post disperso-maculatim aurantiaco-rubescens, $CaCl_2O_2$ non reagens, medulla iodo non tingitur. *Hypothallo* indistincto aut passim nigricante (inter areolas in fissuris). *Strato corticali* pellucido, haud distincte limitato, ex hyphis formato conglutinatis, membrana leviter incrassata, cellulis plus minus sphaeroides, strato medullari ex hyphis contexto sat tenuibus, lumine cellularum elongato aut sphaeroideo.

Apothecia mediocria (0,5 raro ad 1 mm. lata), thallo leviter immersa aut demum verrucas depresso-convexas formantia, immarginata aut margine thallode tenui circumdata, disco planiusculo aut levissime convexiusculo, rarie anguloso, nigricante, sed *semper dense caesio-pruinoso*, ad peripheriam annulum tenue nudum nigricantem formante et tum marginem proprium in memoriam revocante, at sub microscopio nulla vestigia *excipuli proprii*.

Hypothecium incoloratum sine limite in hymenium (thecium) sensim transiens. *Paraphyses* constricte-articulatae, arcte cohaerentes, increbre ramoso-connexae, gelatinam abundantem percurrentes, supra clava gelatinosa sordide-smaragdulo-fuliginea (epithecium sordide fuligineum) formantes. *Asci* clavati (90—110 μ. long. et 25—30 μ. crass.), membrana supra incrassata (ad 30 μ. long. et 25 μ. crass.), iodo intense coerulescente. *Sporae* octonae (varius 6 in asco) simplices, oblongo-ellipsoideae aut dacrioideae, majores (20—26 μ. raro 28 μ. long. et 10—12 μ. raro 14 μ. crass.), distichae, vulgo $^1/_4$ aut rarius dimidium asci implentes ($^1/_4$ asci o membrana incrassata formatum). *Conidia* acicularia, recta, 7—12 μ. long.

Thecium iodo intense coerulescens (membrana ascorum et gelatina paraphysarum), sed sporae et plasma paraphysarum fulvescunt, at mox totum thecium fulvescit (ut in Asp. cinerea). In $ZnCl_2 + I$ thecium primo lutescens et dein diu persistenter coerulescens.

Structura interna apotheciorum et pr. p. reactionibus ad Asp. cineream accedit, sed sporis majoribus, apotheciis *dense pruinosis*, habituque bene ab ea differt; magnitudo sporarum fere ut in Asp. gibbosa (var. vulgaria), sed apotheciis *dense pruinosis*, reactione thallina, habituque longe ab ea distat.

Gonidia protococcoidea, 8—12 μ. in diam. Strata nekralia satis bene evoluta; stratum bio-nekrale saepe glomerulis lineare elongatis ad superficiem perpendiculariter disponitur, cellulas algarum vacuas, pro max. p. erosas, continens.

Ad saxa arenosa in steppis Rossiae orientalis (gub. Saratov, distr. Zaricyn) leg. *Keller*.

Мѣстооб. Этотъ новый видъ представленъ очень хорошими экземплярами на кускахъ песчаника (желтаго крупно-зернистаго и сравнительно слабо конгломерированнаго).

Опис. По внѣшнему облику бѣловатаго (чуть сѣроватаго) накипного, какъ-бы потрескавшагося слоевища (crusta rimoso-areolata) и апотеціевъ съ *густымъ бѣловато-голубоватымъ налетомъ* и съ *ложнымъ двойнымъ краемъ* очень напоминаетъ Aspicilia calcarea,[1]) но по ярко-красной реакціи слоевища на КНО и по яйцевидно-удлиненнымъ или слезовиднымъ спорамъ, которыя располагаются по 8 (рѣдко по 6) въ аскѣ, близко примыкаетъ къ Aspicilia cinerea, отъ которой, однако, существенно отличается бо́льшими размѣрами (почти въ полтора раза) споръ, 20—26 μ. (рѣже до 28 μ.) длины и 10—12 μ. (рѣже до 14 μ.) ширины, а также дискомъ, всегда покрытымъ густымъ налетомъ. Уже по одному только различію во внѣшнемъ обликѣ видъ этотъ достаточно хорошо отличается отъ Aspicilia cinerea, въ тоже время сильно напоминая типичныя формы Asp. calcarea своимъ почти чисто бѣлымъ (лишь немного сѣрѣе, чѣмъ у Asp. calcarea) слоевищемъ изъ гладкихъ угловатыхъ отдѣльностей (areolae), раздѣленныхъ глубокими трещинками; лишь мѣстами отдѣльности (areolae) становятся выпукло бугорчатыми.

Апотеціи по одному или по нѣскольку на каждомъ отдѣльномъ бугоркѣ отличаются сравнительно слабо углубленнымъ среднихъ размѣровъ (1 рѣже 1,5 мм въ діам.) и разнообразныхъ очертаній (часто извилистымъ) дискомъ, покрытымъ очень густымъ голубоватымъ налетомъ, который обыкновенно исчезаетъ къ краямъ, оставляя очень тонкую темную каемку, напоминающую „собственный" край диска, что сильно увеличиваетъ внѣшнее сходство этого вида съ Lecanora sordida (var. bicincta). Въ тоже время слоевищный край выступаетъ сравнительно очень мало и то лишь вокругъ болѣе зрѣлыхъ апотеціевъ.

Внутреннее строеніе апотеціевъ рѣзко отличаетъ ихъ отъ Asp. calcarea и сближаетъ съ Asp. cinerea, главнымъ образомъ по формѣ и числу споръ въ аскѣ. Споры эллипсоидно-удлиненныя (никогда не приходилось наблюдать округлыхъ) и постоянно по 8 (очень рѣдко по 6). Тѣмъ не менѣе значительно бо́льшая величина споръ (20—26 μ. длины и 10—12 μ. шир.) является *постояннымъ признакомъ* (у Asp. cinerea споры 15—22 μ. длины и 8—14 μ. шир.)[2]). Парафизы нѣсколько сливающіяся, но

1) Вмѣстѣ съ тѣмъ слоевище и сравнительно слабо углубленный апотецій съ густымъ голубоватымъ налетомъ и какъ-бы двойнымъ краемъ нѣсколько напоминаютъ нѣкоторыя формы L. sordida, особенно var. bicincta (съ плоскимъ дискомъ).

2) Размѣры эти провѣрены мною на очень значительномъ и разнообразномъ матеріалѣ (изъ разныхъ мѣстностей). Замѣтимъ, что величина споръ Asp. decipiens почти совпадаетъ съ размѣрами споръ у Asp. gibbosa (типичныхъ формъ: α. vulgaris *Th. Fr.*), но сходство только этимъ и ограничивается, т. к. Asp. decipiens очень хорошо отличается

явственно членистыя, болѣе или менѣе темнѣющія кверху (грязновато-зеленоватаго цвѣта). Теціи отъ *іода* сначала интенсивно синѣетъ, а потомъ желтѣетъ; гипотеціи-же сравнительно дольше сохраняетъ синюю окраску отъ *іода*. Эта реакція, равно какъ и красная окраска слоевища отъ КНО, сближаютъ Asp. decipiens съ Asp. cinerea. Съ другой стороны, однако, отъ *хлоръ-цинкъ-іода* теціи у Asp. decipiens въ концѣ концовъ окрашивается въ *голубой цвѣтъ* и очень долго (нѣсколько дней) сохраняетъ эту окраску, тогда-какъ у Asp. cinerea теціи отъ этого реактива все время остается *желтымъ* (или буроватымъ). Интересна также особенность асковъ, которые всегда кажутся наполненными спорами (по 8) только на $^3/_4$ или даже до половины, что, впрочемъ, наблюдается также у формъ Asp. calcarea и Asp. alpino-desertorum (см. мою статью „Кочующіе лишайники" рис. III). Явленіе это зависитъ отъ сильнаго утолщенія оболочки въ верхней части аска. (См. табл. a. b. c.)

Примѣч. Aspic. decipiens, повидимому, распространена въ степной полосѣ Европейской Россіи, такъ-какъ вполнѣ типичные экземпляры этого вида недавно были найдены г.г. *Кашменскимъ* и *Шираевскимъ* въ Харьковской губ. на глыбахъ песчаника. См. работу *Б. Ѳ. Кашменскаго*, „Лишайники Курской и Харьковской губ." (Ботаническій Журналъ СПБ. 1906 n⁰ 3).

Мѣстон. въ Средн. Росс. *Сарат. губ.:* балка Растёга *(Келл.!)*.

Lecania prasinoides Elenkin (sp. nov.).

Crusta leproso-granulosa plus minus crassa, obscure viridis vel viridescens; apotheciis parvis, disco pallide fuscescente, primitus planiusculis, margine tenui cinctis, dein convexis margine excluso. Hypothecium incoloratum, strato distincto gonimico impositum. Paraphyses constricte-articulatae, sat cohaerentes, incoloratae; asci clavati; sporae octonae, dyblastae 8—12 μ., raro 14 μ. long. et 3—4 μ., raro 4,5 μ. crass. Thecium iodo coerulescens, sed mox fulvescens [1]).

отъ Asp. gibbosa цѣлымъ рядомъ постоянныхъ признаковъ: красной реакціей слоевища на КНО, апотеціями съ густымъ налетомъ и, вообще, общимъ обликомъ всего лишайника.

1) Lecania prasinoides primo obtutu habituque apotheciorum vetustiorum, discis convexis, margine thallode tenui mox excluso Biatorinam prasinam in memoriam revocans, sed structura interna apotheciorum, excipulo proprio carentium et gonidiis sub hypothecio dense impositis nostra specimina ad genus Lecania referenda esse puto et ad novam speciem, Lecania prasinoides, duco.

Gonidiis minutis protococcoideis, in globos congerentibus, hyphisque dense nexos, membranam gonidiorum perforantibus ad genus Micarea (in sensu cl. *Hedlund)* hic lichen referendus est. Meo sensu autem genus Micarea, quod parum naturale videtur, melius delendum esse puto, nam me observante (vide *A. Elenkin*, „Zur Frage der Theorie des Endosaprophytismus bei Flechten" in Bulletin des Naturalistes de Moscou n⁰ 2. 1904) haustoriis hypharum in gonidia penetrantibus permulti lichenes e variorum generum distinguuntur, praeterquam puto gonidia, quae in modum „instrati" obser-

Var. suaveolens Elenk. (var. nov.) a forma typica apotheciis dm planiusculis, margine persistente et thallo odorato differt.

Мѣстооб. Типичная форма и разновидность (var. suaveolens) этого лишайника встрѣчены мною въ большомъ количествѣ во влажныхъ лѣсахъ въ окр. ст. Люберцы (Моск. губ.) на старой корѣ (преимущественно у основанія стволовъ лиственныхъ породъ), откуда и собраны въ изобиліи.

Примѣч. По внѣшнему облику зернистаго темно-зеленаго (мѣстами съ болѣе свѣтлой окраской) слоевища и зрѣлыхъ апотеціевъ очень напоминаетъ Biatorina prasina, но, при внимательномъ изслѣдованіи, въ молодыхъ апотеціяхъ всегда можно найти тонкій, бѣловатаго цвѣта слоевищный край, который особенно хорошо развитъ въ экземплярахъ, собранныхъ мною на вѣтвяхъ тѣхъ-же деревьевъ. Эти образчики несомнѣнно принадлежатъ тому-же виду, что и собранные ниже у основанія стволовъ, но отличаются очень сильнымъ запахомъ фіалковаго корня, когда слоевище смочено. На основаніи этого признака и хорошо развитого слоевищнаго края апотеціевъ, я выдѣляю эту форму въ разновидность suaveolens.

Опис. Типичныя формы отличаются небольшими (до 0,5 мм. въ діам.) свѣтлыми, коричневатыми апотеціями, которые скоро становятся выпуклыми и теряютъ края. На микроскопическихъ препаратахъ (мною сдѣлано не менѣе 20) большей частью можно видѣть непосредственно подъ гипотеціемъ хорошо развитой гонидіальный слой; правда, въ очень зрѣлыхъ апотеціяхъ наблюдается зачаточный excipulum, напоминающій excipulum у Biatorina prasina, но даже и въ этихъ случаяхъ гонидіи большей частью заходятъ въ ткань этого образованія. Съ другой стороны извѣстно, что даже у типичныхъ представителей Lecania внутренняя ткань очень зрѣлыхъ апотеціевъ иногда сильно напоминаетъ строеніе апотеціевъ у Biatorina [1]). Во всякомъ случаѣ, мощное развитіе гонидіальнаго слоя непосредственно подъ гипотеціемъ и болѣе или менѣе хорошо развитой слоевищный край въ молодыхъ апотеціяхъ (особенно у var. suaveolens) заставляютъ меня отнести этотъ лишайникъ къ роду Lecania (см. табл. фиг. d. e).

vandum est, non magni esse momenti ut discrimen (ceteris paribus) generum aut specierum.

Lecania prasinoides cum varietate suaveolens a me in viciniis stationis Liuberzy (gub. Mosquensis) ad corticem truncorum vetustiorum et ad ramos arborum frondosarum in sylvis humidis copiose anno 1903 inventa est.

1) См. напр., *Stein*, „Flecht. Schlesien's" pag. 121: „Zu Biatorina können die nachfolgenden Arten (Dimerospora) nicht gebracht werden, weil im Schlauchboden oder Gehäuse sich Gonidien finden. Das in der Jugend stets vorhandene, weiche, farblose Gehäuse, das zuweilen noch vom Lager gehäuseartig umschlossen ist, verschwindet im Alter oft völlig, so dass man eine echte Biatorina zu sehen glaubt."

Подъ „Gehäuse" здѣсь нужно понимать не настоящій, а т. н. „слоевищный" или „ложный" excipulum.

Var. suaveolens своими небольшими (до 0,5 мм. въ діам.) свѣтло-коричневыми, немного выпуклыми апотеціями съ хорошо развитыми бѣловатыми краями очень напоминаетъ L. syringea и отчасти L. cyrtella; отъ первой легко отличается двуклѣтными спорами, а отъ послѣдней — своеобразнымъ (какъ у типичныхъ формъ) и притомъ сильно пахучимъ въ смоченномъ состояніи зеленоватымъ слоевищемъ.

Споры у всѣхъ формъ этого вида двуклѣтныя съ тонкой перегородкой, болѣе или менѣе удлиненныя, 8—12 μ. длины и 3—4 μ. ширины. Парафизы сливающіяся безцвѣтныя; гипотецій безцвѣтный; тецій синѣетъ отъ іода (см. табл. фиг. f. g).

Слоевище очень своеобразное, сореді́озное, т. е. образуетъ съ поверхности порошкообразный налетъ, который подъ микроскопомъ представляетъ небольшіе клубочки изъ мелкихъ (по протококковидныхъ) гонидіевъ, окруженныхъ со всѣхъ сторонъ и пронизанныхъ гифами (см. табл. фиг. h. i. k). Мѣстами вся толща слоевища состоитъ изъ подобныхъ клубочковъ и тогда по своему строенію оно вполнѣ соотвѣтствуетъ тѣмъ типичнымъ признакамъ, на основаніи которыхъ *J. Hedlund* („Kritische Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattungen Lecanora, Lecidea und Micarea" 1892. Pag. 27. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 18. Afd. III n° 3) пытается основать родъ Micarea[1]): „Thallus crustaceus, homoeomericus. (vel inferne aetate gonidiis destitutus), strato corticali nullo distincto, verruculosus, granulosus, leprosus, subverniceus vel indistinctus, totus gonidiis minutis, 4—8 (—9) μ. latis, copiosis et plus minus dense *conglomeratis* impletus; *gonidia protococcoidea, hausloriis membranam penetrantibus affixa, duobus* (raro tribus) *gonidiis novis ortis e vetere, deliberatis.*"

Помимо Biatorina prasina *Hedlund* относитъ къ своей Micarea цѣлый рядъ видовъ изъ родовъ Bilimbia, Biatorina, Catillaria, Biatora, Lecidea. Какъ видно изъ разсматриваемаго случая, сюда-же слѣдовало-бы отнести и Lecania prasinoides, чему, однако, противорѣчитъ леканориновое строеніе ея апотеціевъ, тогда-какъ *Hedlund* (l. c.) характеризуетъ свою Micarea строго біаториновымъ типомъ. Такимъ образомъ, обнаруживается полная несостоятельность предложеннаго *Hedlund*'омъ искусственнаго и сборнаго рода Micarea, чего и слѣдовало ожидать, разъ въ основу родовыхъ группъ кладутся признаки „біологическіе", въ большей или меньшей степени свойственные любому лишайнику съ протококковидными гонидіями[2]).

1) Родъ Micarea первоначально былъ описанъ *E. Fries*'омъ въ „Systema orbis vegetabilis" I. Plantae homonemeae. Lundae 1825, pag. 256: „Apothecia liberata, subsphaerica, semper aperta immarginata, excipulo thallode nullo. Thallus e granulis liberis gelatinosis aggregatis compositus." Этотъ родъ первоначально заключалъ въ себѣ одинъ только видъ: Micarea prasina *Fr.* Въ томъ-же объемѣ принимаетъ его и *Koerber* въ „Syst. lich. Germ." pag. 399 и „Parerga" pag. 439. *Hedlund*-же (l. c.) понимаетъ подъ Micarea очень большую и притомъ сборную группу видовъ.

2) См. работы *Schneider*'а, *Pearce*'а и мои собственныя изслѣдованія о гаусторіяхъ: „Къ вопросу объ эндосапрофитизмѣ у лишайниковъ" (Из-

И дѣйствительно, какъ показываютъ многочисленные образчики моей Lecania prasinoides, а также собранные мною и гербарные экземпляры Biatorina prasina, среди клубочковъ изъ мелкихъ гонидіевъ нерѣдко попадаются участки съ типичными большими гонидіями, обычнаго типа Chlorococcum, которые въ свою очередь иногда заключаютъ въ себѣ гаусторіи, что можетъ наблюдаться въ гонидіяхъ любого лишайниковаго организма.

Тѣмъ не менѣе я вполнѣ раздѣляю ту точку зрѣнія, что „микареовидное" слоевище, разъ оно является *постояннымъ* для даннаго вида, какъ и многія другія, чисто „біологическія" отличія вродѣ, напр., соредіообразованія, извѣстной химической реакціи или особаго питающаго растенія (инстрата), въ извѣстныхъ случаяхъ можетъ служить хорошимъ видовымъ признакомъ, особенно при наличности какихъ-либо другихъ морфологическихъ отличій.

И такъ, Lecania prasinoides, какъ мы видѣли, черезъ var. suaveolens связывается съ L. cyrtella, а черезъ типичныя формы приближается къ Biatorina prasina.

Мѣстон. въ Средн. Росс. Типичная форма. *Моск. губ.:* Люберцы.

Var. suaveolens. *Моск. губ.:* Люберцы.

вѣст. Импер. Ботан. Сада. Т. II. 1902. Pag. 65); „Новыя наблюденія надъ явленіями эндосапрофитизма у лишайниковъ" (l. c. T. IV. 1904. Pag. 25). Тамъ-же приведена и литература.

Вообще, какъ уже раньше мною высказывалось (см. мою статью: „О замѣщающихъ видахъ" l. c. T. III. 1903. Pag. 60; въ примѣчаніи), сами по себѣ гонидіи ни въ какомъ случаѣ не могутъ служить родовымъ признакомъ, ибо по теоріи *Schwendener*'а они являются питающимъ растеніемъ, хозяиномъ, вполнѣ аналогичнымъ всякому другому субстрату и только по оригинальному положенію своему внутри тканей хозяина могутъ быть названы „инстратомъ". Эта точка зрѣнія обязательна и въ систематикѣ, разъ мы признали дуалистическую природу лишайника, безразлично — будемъ-ли мы при этомъ держаться теоріи паразитизма въ чистомъ ея видѣ (*Schwendener*), мутуализма (*De-Bary; Reinke*) или эндосапрофитизма (*Еленкинъ*). Однимъ словомъ, разъ навсегда важно установить тотъ принципъ, что въ систематикѣ лишайниковъ могутъ имѣть значеніе лишь морфологическіе признаки грибного организма, а не водоросли; измѣненія послѣдней, какъ „субстрата" или „инстрата", сами по себѣ въ систематикѣ никакой роли не играютъ, а если и принимаются во вниманіе, то лишь постольку, поскольку ихъ вліяніе явственно отражается на морфологическихъ или даже отчасти біологическихъ особенностяхъ (напр., соредіообразованіе, различныя химическія реакціи слоевища и пр.) грибного организма. Иначе всегда будутъ возможны случаи вродѣ вышеприведеннаго (см. въ моихъ вышецит. работахъ разборъ теоріи *Reinke* о „морфологическомъ единствѣ" лишайниковаго организма).

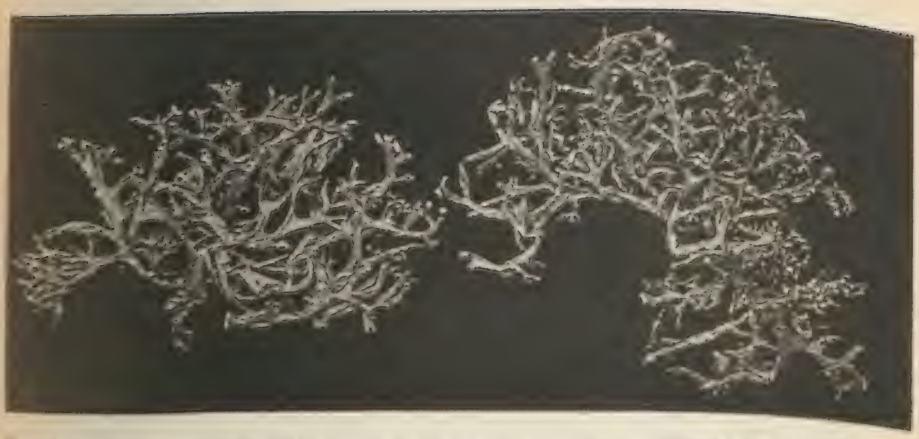


Рис. 1. Два экземпляра Evernia arenaria изъ колл. *Нетто* въ натуральную величину. (Съ фотогр.)

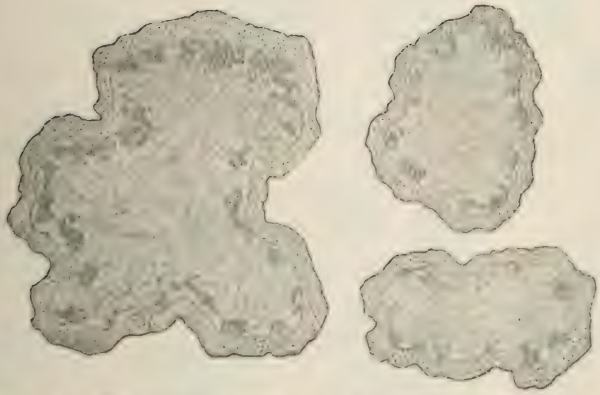


Рис. 2. Три поперечныхъ разрѣза слоевища E. arenaria. (Ориг. рис.)

Объясненіе таблицы.

a. b. c. Aspicilia decipiens: a — разрѣзъ слоевищнаго [illegible] вмѣстѣ съ апотеціемъ; внизу видно подслоевище изъ темноватой , въ которой мѣстами замѣтны кусочки песчаника; b — аскъ [illegible] сильно утолщенной вверху оболочкой; по бокамъ видны двѣ вѣтви- и членистыя парафизы; c — семь споръ.

d—k. Lecania prasinoides: d — три апотеція, окруженныя [illegible] ищемъ; у двухъ апотеціевъ слѣва слоевищный край развитъ [illegible] о, а въ апотеціи справа — слоевищный край начинаетъ уже [illegible] дискъ-же становится выпуклымъ (увелич. $^{10}/_{1}$); e — разрѣзъ апотеція [illegible] нѣсколькихъ слоевищныхъ бугорковъ; f — аскъ со спорами; [illegible] ъ членистыя парафизы; g — двуклѣтныя споры; h — клубочки [illegible] окружающихъ гонидіи; i — гифы, заползающія въ пустыя оболочки [illegible] іевъ; k — тоже, но при бо́льшемъ увеличеніи (съ иммерсіей); [illegible] гифы проникаютъ въ гонидіи, гдѣ еще имѣются остатки плазмы [illegible] райнія фигуры слѣва внизу).

a
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k

О. А. Федченко.

Eremurus chinensis nova species.

(Съ картой).

Eremurus chinensis nova species.

Эремурусы распространены главнымъ образомъ въ Русскомъ Туркестанѣ и Персіи; немногіе виды встрѣчаются въ Западной Азіи, на Кавказѣ, въ Крыму, Землѣ Войска Донского, на Алтаѣ, въ Гималаяхъ и Британской Индіи. Ни одинъ видъ не былъ извѣстенъ до сихъ поръ изъ Восточной Азіи.

Крайне удивилась я, поэтому, когда сынъ мой, Б. А. Федченко, пересмотрѣвшій, между прочимъ, во время своей прошлогодней командировки за границу, всѣ эремурусы въ главнѣйшихъ гербаріяхъ Лондона, Парижа и Женевы, привезъ мнѣ набросокъ и описаніе растенія, собраннаго Праттомъ, 9 іюня 1891 года (№№ 144 и 728), въ Китаѣ (въ западномъ Сечуанѣ, на границѣ Тибета, преимущественно около Тачіенлу. Растеніе (въ гербаріи Кью), состояло изъ стрѣлокъ въ плодахъ и листьевъ, безъ цвѣтовъ и корней; по общему виду оно очень напоминало Eremurus sogdianus (= Selonia sogdiana Rgl.), но однако несомнѣнно отличалось отъ него. Изъ дальнѣйшихъ подробностей, любезно сообщенныхъ мнѣ Дирекціей Королевскаго Ботаническаго Сада въ Кью, можно было заключить, что растеніе ближе къ Eremurus Olgae Rgl. Однако, за отсутствіемъ цвѣтовъ и корней, я не могла съ точностью опредѣлить растеніе, пока не получила, мѣсяца три тому назадъ, отъ В. Л. Комарова, обрабатывающаго Китайскіе гербаріи Императорскаго Ботаническаго Сада, трехъ образцовъ того же вида, собранныхъ въ 1885 и 1893 годахъ нашимъ знаменитымъ изслѣдователемъ Монголіи и Китая, Г. Н. Потаниным ъ, почти въ тѣхъ же мѣстностяхъ, гдѣ нашелъ его и Праттъ, а именно въ провинціи Кансу, 26 іюня 1885 г. (деревня Цю-чзей-цза, близ Сигучена), и въ провинціи Сечуанъ (15 іюля 1893 г. между Ца-ты-ску и Ца-ли, и 26 іюля 1893 г. въ долинѣ рѣки Сяо-чжинь, между деревнями Е-за и Паныша-мыръ).

Образцы Потанина всѣ съ корнями (состоящими изъ мясистыхъ, толстыхъ, веретенообразныхъ волоконъ, расходящихся звѣздообразно во всѣ стороны отъ стрѣлки), съ листьями, и всѣ въ плодахъ. Однако, на одномъ изъ нихъ повисъ комочекъ сухихъ цвѣтовъ. По нимъ, хотя и сильно измятымъ, можно было убѣдиться,

что мы имѣли предъ собою дѣйствительно Eremurus, и притомъ отличающійся отъ всѣхъ доселѣ извѣстныхъ.

Цвѣты почти такой же величины, какъ у E. Olgae, но доли околоцвѣтника уже. Нити тычинокъ очень тонки въ верхней части, постепенно и немного расширяясь книзу. Въ цвѣточной кисти меньше цвѣтовъ, чѣмъ у E. Olgae. Цвѣтоножки болѣе горизонтальныя и подъ самой коробочкой дуговидно изогнуты; коробочка прямостоящая; сочлененіе подъ ней замѣтно. Прицвѣтники голые, короткіе, широкіе при основаніи и тонкіе въ двухъ верхнихъ третяхъ своей длины. Листья у этого вида совершенно особенные: они съ килемъ, но тонкіе и гибкіе; у одного изъ образцовъ они очень узки ($2^1/_2$—3 мм.), у двухъ другихъ шириною до $10^1/_2$ мм. и всего шире приблизительно на $^1/_3$ своей длины; отсюда постепенно съуживаются и на концѣ нитевидные. Обѣ поверхности и края листьевъ голыя; краевая жилка толстая. Все растеніе отъ 65 до 75 см. вышиной: у самого крупнаго экземпляра цвѣточная кисть въ плодахъ имѣетъ болѣе 40 см. въ длину, при $6^1/_2$ см. ширины; толщина стрѣлки около 5 мм.

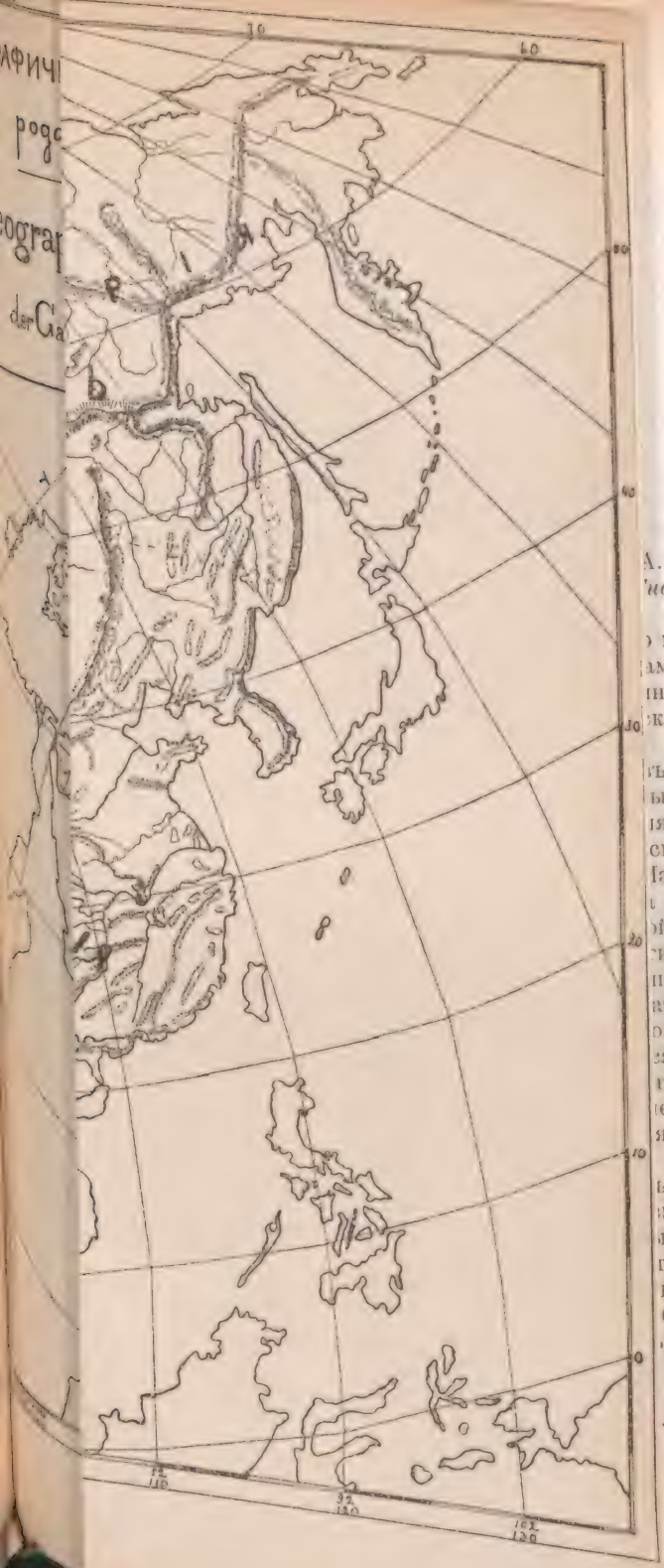
У двухъ образцовъ корни нормальные; третій представляетъ замѣчательное уродство: два кольца болѣе молодыхъ корней расположены не непосредственно надъ болѣе старыми, а выше ихъ, на разстояніи 1 или 2 см. По всей вѣроятности, экземпляръ этотъ росъ на осыпи горнаго склона или въ сухомъ руслѣ рѣки и въ теченіи двухъ послѣднихъ лѣтъ заносился пескомъ или щебнемъ, а корни его старались рости поближе къ поверхности земли. Подземная (бѣлая) часть листовыхъ влагалищъ тоже у этого экземпляра очень длинна.

Рисунокъ этого интереснаго новаго вида уже изготовленъ и будетъ опубликованъ въ работѣ моей объ Eremurus'ахъ, печатающейся въ Запискахъ Императорской Академіи Наукъ. Здѣсь же привожу діагнозъ его.

Eremurus chinensis.

Fibrae radicales carnosae, fusiformi-incrassatae, circ. 20 cm. longae, 1 cm. in diametro. Collum vaginarum reliquiis fibrosis satis dense obtectum. Folia omnia basilaria, circ. 20, carinata, tenuia, flaccida, glabra, margine laevia, 30—40 cm. longa, anguste linearia, (2,5—10,5 mm. lata), a basi versus tertiam partem longitudinis dilatata, ad mediam longitudinem angustiora, versus apicem filiformia. Scapus 5 mm. in diametro, racemo incluso folia duplo superans, 65—75 cm. altus. Racemus fructifer usque 40 cm. longus, 6,5 cm. in diametro, laxiusculus, 60—70-florus. Bracteae glabrae, filiformes, basin versus dilatatae, pedicellis triplo breviores. Pedicelli 24—27 mm. longi, horizontaliter patentes, apicem versus incurvati, sub apice articulati. Flores magnitudine et fabrica eis E. Olgae persimiles, sed perigonii segmenta angustiora. Stamina tenuia filiformia, basin versus paulo latiora, linearifiliformia. Capsulae globosae, pisi magnitudinae. Semina brunnea, triquetra, anguste alata.

Legit G. N. Potanin! 1885 in prov. Kansu, Pratt 1891 et Potanin! 1893 in prov. Szechuan Chinae occidentalis.



А. Елен-
ucus vesi-

о къ моей
ами, онъ
ино, „сла-
жими его

къ заклю-
ыхъ имъ
ия съ не-
способле-
Изъ этого
и филоне-
ой связи“
тивности“
перь хоть
ательства
оказались
ся въ не-
ательствъ
ени стро-
я отдѣль-
высотою
ь доступ-
можность
я культи-
гъ и тре-
ь теперь,
блюденіе.
фактовъ
процесса.
обладать
льное из-

что мы имѣли предъ собою дѣйствительно Eremurus, и притомъ — отличающійся отъ всѣхъ доселѣ извѣстныхъ.

Цвѣты почти такой же величины, какъ у E. Olgae, но доли околоцвѣтника уже. Нити тычинокъ очень тонки въ верхней части, постепенно и немного расширяясь книзу. Въ цвѣточной кисти меньше цвѣтовъ, чѣмъ у E. Olgae. Цвѣтоножки болѣе горизонтальныя и подъ самой коробочкой дуговидно изогнуты; коробочка прямостоящая; сочлененіе подъ ней замѣтно. Прицвѣтники голые, короткіе, широкіе при основаніи и тонкіе въ двухъ верхнихъ третяхъ своей длины. Листья у этого вида совершенно особенные: они съ килемъ, но тонкіе и гибкіе; у одного изъ образцовъ они очень узки ($2^1/_2$—3 мм.), у двухъ другихъ шириною до $10^1/_2$ мм. и всего шире приблизительно на $^1/_3$ своей длины; отсюда постепенно съуживаются и на концѣ нитевидные. Обѣ поверхности и края листьевъ голыя; краевая жилка толстая. Все растеніе отъ 65 до 75 см. вышиной; у самого крупнаго экземпляра цвѣточная кисть въ плодахъ имѣетъ болѣе 40 см. въ длину, при $6^1/_2$ см. ширины; толщина стрѣлки около 5 мм.

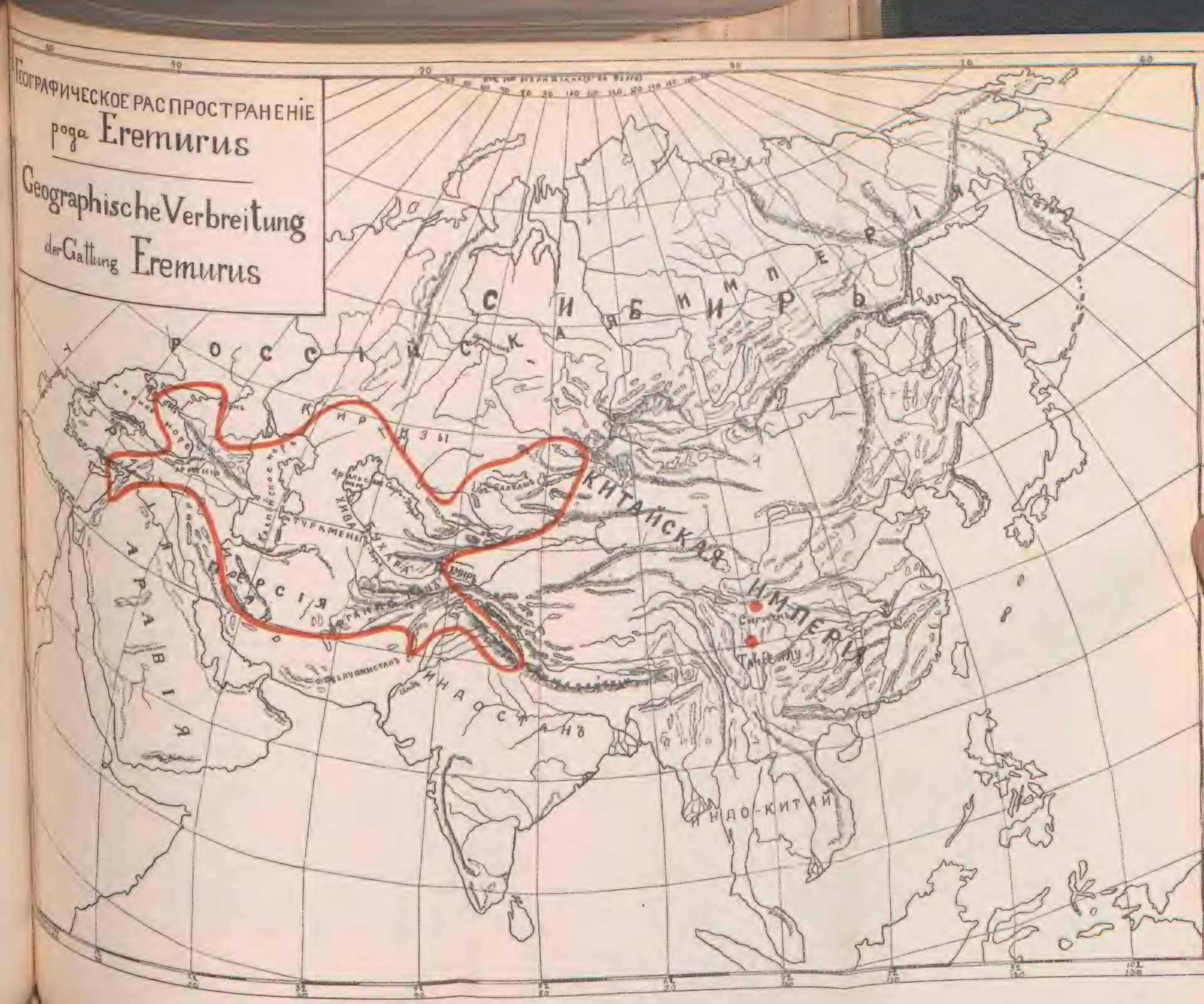
У двухъ образцовъ корни нормальные; третій представляетъ замѣчательное уродство: два кольца болѣе молодыхъ корней расположены не непосредственно надъ болѣе старыми, а выше ихъ, на разстояніи 1 или 2 см. По всей вѣроятности, экземпляръ этотъ росъ на осыпи горнаго склона или въ сухомъ руслѣ рѣки и въ теченіи двухъ послѣднихъ лѣтъ заносился пескомъ или щебнемъ, а корни его старались рости поближе къ поверхности земли. Подземная (бѣлая) часть листовыхъ влагалищъ тоже у этого экземпляра очень длинна.

Рисунокъ этого интереснаго новаго вида уже изготовленъ и будетъ опубликованъ въ работѣ моей объ Eremurus'ахъ, печатающейся въ Запискахъ Императорской Академіи Наукъ. Здѣсь же привожу діагнозъ его.

Eremurus chinensis.

Fibrae radicales carnosae, fusiformi-incrassatae, circ. 20 cm. longae, 1 cm. in diametro. Collum vaginarum reliquiis fibrosis satis dense obtectum. Folia omnia basilaria, circ. 20, carinata, tenuia, flaccida, glabra, margine laevia, 30—40 cm. longa, anguste linearia, (2,5—10,5 mm. lata), a basi versus tertiam partem longitudinis dilatata, ad mediam longitudinem angustiora, versus apicem filiformia. Scapus 5 mm. in diametro, racemo incluso folia duplo superans, 65—75 cm. altus. Racemus fructifer usque 40 cm. longus, 6,5 cm. in diametro, laxiusculus, 60—70-florus. Bracteae glabrae, filiformes, basin versus dilatatae, pedicellis triplo breviores. Pedicelli 24—27 mm. longi, horizontaliter patentes, apicem versus incurvati, sub apice articulati. Flores magnitudine et fabrica eis E. Olgae persimiles, sed perigonii segmenta angustiora. Stamina tenuia filiformia, basin versus paulo latiora, linearifiliformia. Capsulae globosae, pisi magnitudinae. Semina brunnea, triquetra, anguste alata.

Legit G. N. Potanin! 1885 in prov. Kansu, Pratt 1891 et Potanin! 1893 in prov. Szechuan Chinae occidentalis.


Географическое распространеніе рода Eremurus
Geographische Verbreitung der Gattung Eremurus
Россійская Имперія
Сибирь
Киргизы
Китайская Имперія
Персія
Аравія
Индостанъ
Индо-Китай
Туркмены
Хива
Бухара
Кашгаръ
Сингапуръ
Тангу

что мы
отличаю
Цв
околоцв
постепен
меньше
тальныя
прямосто
короткіе,
своей дл
килемъ,
($2^1/_2$—3
близител
на концѣ
жилка то
наго экз
длину, п
У
замѣчато
ложены
разстоян
осыпи го
послѣдні
рались р
листовых
Рис
будетъ
щейся в
привожу

Ere

Fib
longae, 1
dense ob
cida, gla
(2,5—10,
ad media
5 mm. ir
altus. R
laxiusculi
dilatatae,
rizontalite
Flores m
segmenta
latiora, li
brunnea,

Leg
Potani

В. Арциховскій.

Филонекрозъ или приспособленіе?

(Отвѣтъ г. Еленкину).

Въ № 1 „Ботаническаго Журнала“ появилась статья А. А. Еленкина по поводу моей работы „О карликовыхъ формахъ *Fucus vesiculosus* L. въ связи съ вопросомъ о дегенераціи.“

А. А. Еленкинъ относится въ общемъ благосклонно къ моей работѣ. Но, на ряду съ различными мелкими недочетами, онъ видитъ въ ней и одинъ крупный недостатокъ, — это, именно, „слабая связь между фактическими наблюденіями и теоретическими его (моими) воззрѣніями относительно дегенераціи“ (стр. 21).

„Авторъ нигдѣ не доказалъ, пишетъ г. Еленкинъ въ заключеніи своей статьи, безусловной дегенеративности описанныхъ имъ деформацій у карликовыхъ формъ F. vesiculosus, которыя съ неменьшимъ правомъ могутъ считаться своеобразными приспособленіями къ измѣнившимся условіямъ существованія. . . . Изъ этого слѣдуетъ, что между теоретическими взглядами автора на филонекрозъ и собственными его наблюденіями нѣтъ органической связи“ (стр. 33). Итакъ я нигдѣ не доказалъ „безусловной дегенеративности“ изученныхъ мною формъ. Я сомнѣваюсь, найдется ли теперь хоть одинъ изслѣдователь, который рискнулъ бы свои доказательства считать безусловными. Вѣдь даже геометрическія теоремы оказались плохо доказанными послѣ того какъ Лобачевскій усумнился въ непреложности XI аксіомы Эвклида. Безусловныхъ доказательствъ къ сожалѣнію не существуетъ. Что же касается той степени строгости доказательствъ, которою приходится довольствоваться отдѣльнымъ отраслямъ знанія, то степень эта опредѣляется высотою развитія вспомогательныхъ наукъ, а также совершенствомъ доступныхъ наукѣ методовъ. Когда, напримѣръ, мы получимъ возможность культивировать морскія водоросли также хорошо, какъ мы культивируемъ наземныя растенія, тогда, понятно, можно будетъ и требовать и представлять доказательства болѣе строгія, чѣмъ теперь, когда единственнымъ методомъ изслѣдованія является наблюденіе.

Изъ ряда мелкихъ указаній, изъ ряда отрывочныхъ фактовъ мнѣ приходилось по крупицамъ возсоздавать картину процесса. Конечно, картина полученная такимъ путемъ не можетъ обладать тою степенью достовѣрности, какую даетъ экспериментальное из-

слѣдованіе. Такимъ образомъ я не переоцѣниваю удѣльнаго вѣса своихъ доказательствъ, но все же я полагаю, что у меня собрано совершенно достаточно данныхъ, чтобы на вопросъ, имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ филонекрозомъ (дегенераціей) или съ приспособленіемъ, вполнѣ опредѣленно высказаться въ пользу филонекроза [1]. Въ самомъ дѣлѣ, изслѣдуя растительность аренсбургскаго рейда, я увидѣлъ, что попадающіе сюда экземпляры *Fucus vesiculosus* претерпѣваютъ здѣсь рядъ своеобразныхъ измѣненій. Прежде всего нарушается способность къ половому размноженію; половые органы у карликовыхъ формъ сильно редуцируются, уродуются и далѣе совершенно перестаютъ развиваться. Что касается вегетативнаго роста, то и онъ идетъ здѣсь рѣзко на убыль; организмъ падаетъ со ступеньки на ступеньку, и вся картина процесса не оставляетъ сомнѣнія въ томъ, что дѣло заканчивается гибелью пораженнаго организма въ его послѣднихъ ничтожно мелкихъ отвѣтвленіяхъ. Всѣ эти данныя говорятъ въ пользу того, что мы имѣемъ дѣло, дѣло съ филонекрозомъ.

Съ другой стороны, для освѣщенія вопроса о характерѣ карликовыхъ формъ *Fucus vesiculosus* представляетъ также интересъ распредѣленіе неприкрѣпленныхъ формъ ихъ въ Аренсбургскомъ рейдѣ. Всѣ формы, даже самыя мелкія, какъ *f. filiformis*, *f. degeneratiuus*, *f. polytomus* встрѣчаются на всемъ протяженіи зоны карликовыхъ формъ; но по мѣрѣ приближенія къ городу особи мельчаютъ, принимаютъ все болѣе заморенный видъ; ясно, что процессъ, который протекаетъ уже и въ наружныхъ частяхъ зоны загрязненія, обостряется все больше и больше по мѣрѣ приближенія къ городу, къ той полосѣ, гдѣ дальнѣйшая жизнь фукусовъ уже совершенно невозможна. Такъ представляется дѣло, если разсматривать данный процессъ какъ дегенерацію. Если же, напротивъ, смотрѣть на послѣдовательно смѣняющія другъ друга карликовыя формы *Fucus vesiculosus* не какъ на послѣдовательныя стадіи филонекроза, а какъ на постепенное приспособленіе къ все ухудшающимся условіямъ существованія, тогда нужно заключить, что каждая форма должна соотвѣтствовать опредѣленной степени загрязненія воды, т. е. опредѣленному разстоянію отъ города. Повсемѣстное распространеніе всѣхъ формъ пришлось бы тогда объяснить случайнымъ занесомъ волнами. Будучи занесенъ въ неподходящія условія, приспособляющійся организмъ долженъ былъ бы измѣнять свою организацію, и это измѣненіе должно было бы одинаково легко протекать какъ въ худшую такъ и въ лучшую сторону. На самомъ дѣлѣ, не смотря на изслѣдованіе многихъ тысячъ экземпляровъ, мнѣ не удалось ни разу констатировать возвращенія съ низшей ступени организаціи

1) Во избѣжаніе недоразумѣній я долженъ здѣсь же замѣтить, что „приспособленіе", равно какъ и филонекрозъ, являются одинаково реакціями организма на воздѣйствіе тѣхъ или иныхъ факторовъ, различіе между ними обусловливается тѣмъ, сохраняетъ ли при этомъ организмъ свое равновѣсіе и способность къ дальнѣйшему правильному циклическому развитію или не сохраняетъ; въ первомъ случаѣ мы говоримъ о приспособленіи, во второмъ — о филонекрозѣ.

на высшую: процессъ увлекаетъ организмъ неизмѣнно все внизъ, въ сторону морфологической редукціи, въ сторону физіологическаго ослабленія: болѣе слабыя слоевища развиваются на болѣе крѣпкихъ, а не наоборотъ.

Таковы тѣ доводы, которые заставили меня опредѣлить разсматриваемый процессъ образованія карликовыхъ формъ какъ филонекрозъ, а не какъ приспособленіе.

Я боюсь однако, что г. Еленкинъ не признаетъ достаточными моихъ объясненій, ибо у него сложился свой вполнѣ опредѣленный взглядъ на то, какія данныя необходимы, чтобы констатировать филонекрозъ. Для этого, по его мнѣнію, должны быть найдены признаки „настоящей морфологической дегенераціи" и такими признаками онъ соглашается признать лишь такія деформаціи клѣтки, „которыя необходимо должны привести къ гибели данное (?) поколѣніе" [1]) (стр. 30—31). Приводимые же мною признаки дегенеративности „сводятся въ сущности къ редукціи и тератологіи" (стр. 29) и „не являются еще несомнѣнными признаками филонекроза." Я былъ бы очень благодаренъ г. Еленкину, если бы онъ указалъ хоть одинъ „несомнѣнный признакъ филонекроза", который стоялъ бы внѣ широкихъ скобокъ редукціи и тератологіи. Въ ожиданіи же такихъ указаній, охотно допуская здѣсь просто lapsus linguae, я попытаюсь выяснить, насколько основательно первое требованіе г. Еленкина относительно признаковъ „настоящей" дегенераціи. Это тѣмъ болѣе необходимо, что въ подтвержденіе своихъ требованій г. Еленкинъ ссылается на всю приведенную мною литературу (стр. 30). . . Меня очень огорчаетъ, если своимъ изложеніемъ литературы я внушилъ г. Еленкину такое невѣрное представленіе о предметѣ. Если взять многоклѣтные организмы, то здѣсь не только не извѣстны требуемые г. Еленкинымъ признаки дегенераціи, но и самое теченіе процесса является весьма мало изученнымъ. Это вѣрно даже по отношенію къ дегенераціи человѣка, которая изучалась больше чѣмъ дегенерація какихъ либо иныхъ многоклѣтныхъ организмовъ. Психіатрамъ, напр., не только неизвѣстны такія деформаціи клѣточекъ, которыя необходимо приведутъ къ гибели ихъ паціентовъ — дегенератовъ или ихъ потомство, но они и вообще то стоятъ передъ крайней затруднительностью установить сколько нибудь постоянные и надежные признаки дегенераціи. Дегенерація у одноклѣтныхъ организмомъ, въ частности у нѣкоторыхъ *Protozoa*, изучена гораздо лучше, но и тутъ тоже даже самая картина морфологическихъ измѣненій клѣтки въ процессѣ дегенераціи не можетъ считаться окончательно установленной. Maupas описалъ, правда, рядъ морфологическихъ измѣненій у своихъ вырождающихся инфузорій, но Жуковскому и Calkins'у почти никакихъ такихъ измѣненій подмѣтить не удалось. Р. Гертвигъ подмѣтилъ разрѣстаніе ядеръ у вырождающихся *Protozoa* и на этомъ основаніи

---

1) А если „данное" поколѣніе вырождающихся организмовъ еще не погибаетъ жертвой дегенераціи? Повидимому здѣсь надо понимать данную цѣпь поколѣній?

онъ строитъ свою гипотезу о „физіологическомъ“ вырожденіи. Но не надо забывать, что его предположеніе о гибельности для клѣтки разростанія ядернаго вещества построено именно на основаніи этихъ наблюденій, и мы вовсе не гарантированы отъ ошибокъ въ установленіи причинной связи между разростаніемъ ядеръ и гибелью клѣтки. Такимъ образомъ мы видимъ, „вся приведенная авторомъ (мною) литература“ по дегенераціи не указываетъ тѣхъ „несомнѣнныхъ признаковъ филонекроза“ (стр. 29), которыхъ требуетъ г. Еленкинъ. Въ процессѣ филонекроза, по мѣрѣ усиленія разстройствъ видовой организаціи, появляются и смѣняютъ другъ друга рядъ морфологическихъ признаковъ, которые сами по себѣ могутъ быть вовсе не гибельны ни для данной особи ни для ея потомства. Что же касается гибели послѣднихъ представителей угасающаго ряда поколѣній, то она можетъ реализоваться самыми различными способами въ зависимости отъ того, какая существенно важная функція прежде другихъ пройдетъ въ некомпенсируемое разстройство.

Требованіе г. Еленкина относительно „несомнѣнныхъ признаковъ дегенераціи“ вообще звучитъ отголоскомъ того научнаго міровоззрѣнія, когда люди вѣрили въ существованіе непреложныхъ граней, отдѣляющихъ другъ отъ друга различныя группы явленій. Это особенно подчеркивается тѣмъ, какъ критикуетъ г. Еленкинъ указываемые мною признаки дегенеративныхъ формъ *F. vesiculosus*. Такъ напримѣръ, по поводу стерильности этихъ формъ г. Еленкинъ вспоминаетъ рядъ лишайниковъ, размножающихся почти исключительно соредіями, и тѣмъ не менѣе не вырождающихся; по поводу нанизма онъ приводитъ альпійскія и арктическія растенія и проч., забывая о томъ, что онъ сравниваетъ быть можетъ совершенно несравнимыя вещи Такая аргументація была бы умѣстна, если бы г. Еленкинъ захотѣлъ снова доказать почтеннаго возраста истину объ отсутствіи абсолютныхъ границъ, о невозможности установить вполнѣ надежные разграничительные признаки.

Тогда, быть можетъ, г. Еленкинъ замѣтилъ бы, что и приводимые имъ „для ясности“ примѣры несомнѣнныхъ признаковъ филонекроза ничуть не болѣе несомнѣнны, чѣмъ всѣ остальные [1]). Тогда, быть можетъ, и сговориться намъ съ нимъ по вопросу: „филонекрозъ или приспособленіе?“ было-бы не такъ трудно.

---

1) Эти примѣры: недостаточное образованіе фикоэритрина (не слѣдовало-ли бы упомянуть и о хлорофиллѣ?) у *Lithothamnion murmanicum*, а также этіолированность зеленыхъ растеній. Весьма интересно, по поводу этого послѣдняго примѣра, приходилось ли г. Еленкину воспитывать „извѣстное число поколѣній“ этіолированныхъ растеній. Съ другой стороны, мы привыкли смотрѣть на явленіе этіоляціи, какъ на одно изъ полезнѣйшихъ приспособленій въ растительномъ царствѣ.

Не лучше ли было-бы г. Еленкину оставить этіолированныя растенія совсѣмъ въ покоѣ?

Journal botanique

on de la Section de Botanique de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.

. Sous la rédaction de Mr. **B. Fedtschenko.** № 1.

A. A. Elenkin.

A. Elenkin décrit 3 espèces nouvelles de lichens de la flore de Russie, recoltées par M.M. Keller et Pengo, ainsi que par même.

Ces espèces sont:

1. Evernia arenaria Elenkin (Charkow — Mr Pengo).
2. Aspicilia decipiens Elenkin (Saratow — Mr. Keller).
3. Lecania prasinoides Elenkin (Moscou — l'auteur).

O. A. Fedtschenko.

Eremurus chinensis n. sp.

Verfasser gibt die Beschreibung einer neuen Eremurus-Art. Bemerkenswert ist es, dass dieselbe in einem Gebiete gefunden wurde, von wo noch keine Art der Gattung Eremurus bis jetzt bekannt war, nämlich in China (Provinz Kansu und Provinz Szechuan), wodurch das Areal der geographischen Verbreitung der genannten Gattung sehr erweitert wird. Die Pflanze wurde schon vor mehr als 20 Jahren von dem bekannten russischen Reisenden, G. N. Potanin, entdeckt und befand sich in den unbestimmten Sammlungen des Kaiserlichen Botanischen Gartens. Ausser ihm sammelte sie Pratt, dessen Exemplare sich im Kew-Herbarium befinden.

V. M. Arcichovsky.

Verfasser verteidigt seine Ansichten über Phylonecrose gegen Elenkin's kritische Bemerkungen.

Ботаническій журналъ

издаваемый Отдѣленіемъ Ботаники Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей,

1907 г. подъ редакціей **Б. А. Федченко.** № 2.

А. А. Еленкинъ.

Орто- и плагіотропный ростъ съ біо-механической точки зрѣнія у лишайниковъ и нѣкоторыхъ другихъ низшихъ споровыхъ.

1. Предварительныя замѣчанія.

Многочисленныя наблюденія [1]) въ природныхъ условіяхъ показали мнѣ съ полной очевидностью, что измѣненія внѣшней формы слоевища лишайниковъ обусловливаются главнымъ образомъ возлѣйствіемъ внѣшнихъ факторовъ, по преимуществу климатическихъ. Такъ въ пустынныхъ, тундровыхъ (арктическихъ) и высокогорныхъ областяхъ *кустистыя* (ортотропныя) формы лишайниковъ нерѣдко развиваются изъ *листоватыхъ* (плагіотропныхъ), свойственныхъ главнымъ образомъ лѣснымъ мѣстностямъ. Подобные переходы были установлены мною для цѣлаго ряда лишайниковъ.

Термины, *ортотропный* и *плагіотропный* ростъ, были предложены еще *J. Sachs*'омъ [2]) въ его извѣстной работѣ, „Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile" (1879). Ортотропными *Sachs* называетъ тѣ части растенія, которыя, при нормальныхъ условіяхъ произрастанія, стоятъ вертикально или нѣсколько косо, каковы главный стволъ или стебель, нѣкоторые черешки листьевъ и главные корни (послѣдніе собственно должны быть названы *анизотропными*). Вообще, къ числу ортотропныхъ относятся части растенія, обнаруживающія радіальное строеніе на поперечныхъ раз-

1) См. мои работы: „Лихенологическая экскурсія на Кавказъ въ 1900 г." (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада Т. I. Вып. 3, стр. 95, 1901); „Лишайниковыя формаціи въ Крыму и на Кавказѣ". (Протоколы засѣд. Императ. СПБ. Общества Естеств. Т. XXXII. Вып. 1); „Краткій предварительный отчетъ о споровыхъ, собранныхъ въ Саянскихъ горахъ въ 1902 г." (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада. Т. II. Вып. 7. 1902, стр. 215); „Лишайниковыя формаціи въ Саянахъ" (Проток. засѣд. Императ. СПБ. Общ. Естествоисп. Т. XXXV. Вып. 1); „Матеріалы для лишайниковой флоры Россіи" I (Труды Императ. СПБ. Ботанич. Сада. Т. XIX. Вып. 2, 1901); „Лишайниковъ Средней Россіи" Часть 1, 1906, стр. 48—51; „Распредѣленіе и списокъ лишайниковъ въ окрестностяхъ Мурманской Біологической станціи", въ работѣ *К. М. Дерюгина* „Мурманская Біологическая Станція. 1899—1905."

2) *J. Sachs,* „Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile". (Arbeiten des botanisch. Instit. in Würzburg." II Band, 1882. Pag. 226).

рѣзахъ. Въ противоположность ортотропнымъ, всѣ другія части растенія (при одинаковыхъ условіяхъ произрастанія) должны быть названы плагіотропными. Эти послѣднія отличаются *билятеральностью* и при томъ большей частью еще *дорсивентральностью*.

Я даю болѣе широкое толкованіе терминамъ *Sachs*'а, разумѣя подъ *плагіотропной* формой ростъ параллельно субстрату, а подъ *ортотропной* — ростъ перпендикулярно отъ субстрата, при чемъ, согласно *Sachs*'у, типично плагіотропная форма является билятеральной и нерѣдко дорсивентральной, а ортотропная — радіальной на поперечномъ разрѣзѣ, т. е. цилиндрической. Однако, между этими формами существуетъ немало переходовъ. Такъ формы, ортотропныя по отношенію къ субстрату, могутъ быть въ тоже время морфологически билятеральными и даже немного дорсивентральными. Напр., *Parmelia olivacea* является типичнымъ примѣромъ плагіотропнаго дорсивентральнаго слоевища, *Usnea longissima* — примѣромъ ортотропнаго цилиндрическаго (правильнѣе анизотропнаго), а виды родовъ *Evernia* и *Ramalina* представляютъ всѣ переходы отъ билятерально ортотропнаго (*E. prunastri* обнаруживаетъ даже нѣкоторую дорсивентральность) до типичнаго, цилиндрически ортотропнаго слоевища.

Въ своей вышецитированной работѣ *Sachs*, основываясь на своихъ наблюденіяхъ и чисто теоретическихъ соображеніяхъ, блестяще доказалъ, что плагіотропныя части растенія, при ортотропномъ ихъ положеніи, стремятся сдѣлаться радіальными, т. е. цилиндрическими, вслѣдствіе заворачиванія краевъ лопастей въ трубку.[1]) Какъ я уже показалъ въ своихъ вышецитированныхъ работахъ, полая трубка такихъ ортотропныхъ формъ въ концѣ концовъ нерѣдко заполняется тканью и переходитъ въ компактную цилиндрическую массу. Я давно уже обратилъ вниманіе, что между діаметромъ ортотропнаго компактнаго цилиндра и толщиной плагіотропнаго слоевища того-же или близкаго вида лишайника, существуетъ какое-то постоянное соотношеніе, особенно у экземпляровъ, взятыхъ при одинаковыхъ приблизительно условіяхъ произрастанія.

---

1) „Die Lösung des Problems liegt in der verschiedenen Form der orthotropen und plagiotropen Theile oder, besser gesagt, in dem Umstand, dass jene auf allen Seiten der Längsaxe für äussere krümmende Einflüsse in gleicher Art und Stärke reactionsfähig sind, während die plagiotropen dorsiventral sind, d. h. auf der einen Seite anders als auf der anderen gegen gleiche Einflüsse reagiren können" (l. c. pag. 247). . . .

„Die Gesammtheit dieser und zahlreicher anderer Thatsachen zeigt nun also, dass dorsiventrale Organe deshalb plagiotrop sind, weil ihre beiden organisch verschiedenen Seiten auch verschieden reagiren, wenn sie von Licht und Schwere gleichartig getroffen werden; dass dagegen orthotrope Organe ihren Orthotropismus dem Umstand verdanken, dass sie allseitig der Längsaxe oder vorwiegend auf zwei Seiten derselben (schwertförmige Blätter) gleichartig reagiren" (l. c. pag. 251).

Замѣтимъ, что *W. Pfeffer* въ своемъ учебникѣ „Pflanzenphysiologie". II. Band. Leipzig 1904 на стр. 548—549 предлагаетъ замѣнить терминъ *ортотропизмъ* словомъ *параллелотропизмъ*, но я продолжаю придерживаться обозначенія *Sachs*'а.

Цѣль настоящей статьи выяснить теоретически и біологически эту зависимость у лишайниковъ и нѣкоторыхъ другихъ низшихъ споровыхъ.

Въ настоящей замѣткѣ лишь намѣчено разрѣшеніе одной изъ многочисленныхъ проблемъ теоретической біологіи, но само собой разумѣется, что для полнаго выясненія разбираемыхъ здѣсь вопросовъ необходимъ еще цѣлый рядъ работъ съ помощью методовъ біометрики.

2. О математическомъ выраженіи величины отношенія между орто- и плагіотропнымъ ростомъ.

Все безконечное разнообразіе способовъ роста въ растительномъ мірѣ можно свести всего къ двумъ крайнимъ типамъ: во 1) *плагіотропному*, т. е. параллельно субстрату и во 2) *ортотропному*, т. е. перпендикулярно отъ субстрата. Оба типа являются слѣдствіемъ неоднородности двухъ средъ, 1) почвенной (твердой или мягкой) и 2) надпочвенной (воздушной или водной), отражающихъ на фиксированномъ къ данному мѣсту растеніи вліяніе различныхъ плотностей этихъ средъ.

Бактеріальная или грибная пленка на твердомъ или жидкомъ субстратѣ, нѣжныя пленки зеленыхъ или багряныхъ водорослей (*Ulva, Monostroma, Porphyra, Diploderma* и др.), слоевище печоночниковъ (*Marchantia, Fegatella, Reboulia, Pellia* и др.), накипное или листоватое слоевище лишайниковъ, — вотъ примѣры плагіотропнаго роста среди низшихъ растительныхъ организмовъ. Здѣсь мы видимъ яркое выраженіе взаимодѣйствія неоднородности двухъ средъ, питающихъ данный организмъ (или колонію организмовъ). Такимъ образомъ, бактеріальная или грибная пленка на желатинѣ является плоскостнымъ выраженіемъ границы касанія двухъ средъ. Самъ по себѣ организмъ образуетъ здѣсь какъ-бы новую промежуточную среду, которая, находясь въ тѣсной зависимости отъ первыхъ двухъ, естественно будетъ отражать плоскость ихъ соприкосновенія, если, конечно, каждая изъ двухъ ограничивающихъ средъ будетъ однородной во всѣхъ точкахъ соприкосновенія съ промежуточной средой.

Въ теоріи нѣтъ границы плоскостному распространенію такой пленки, но толщина ея строго опредѣленна для каждаго вида изъ низшихъ организмовъ и зависитъ отъ взаимодѣйствія внѣшнихъ факторовъ, обусловливающихъ обмѣнъ веществъ въ организмѣ.

Если внѣшніе факторы благопріятствуютъ, то плоскостной неограниченный ростъ пленки можетъ происходить также и въ томъ случаѣ, когда въ организмѣ происходитъ обмѣнъ веществъ лишь съ одной средой, другая-же (твердый субстратъ) служитъ только мѣстомъ прикрѣпленія для нижней (брюшной) стороны пленки. Таковы, напр., тонкія пленки вышеназванныхъ водорослей, слоевище листоватыхъ лишайниковъ и пр. Однако, въ этомъ случаѣ, подъ вліяніемъ измѣнившихся внѣшнихъ факторовъ, плагіотропный ростъ легко можетъ перейти въ ортотропный. Сущность такого перехода заключается въ слѣдующемъ. Представимъ себѣ, что ростъ плагіотропной пленки происходитъ концентрически въ формѣ

очень плоскаго цилиндра съ постоянной высотой для каждаго вида и неопредѣленно увеличивающимся діаметромъ основанія. Разумѣется, такое представленіе сильно схематизировано, но въ типѣ оно очень близко къ дѣйствительности. Такимъ образомъ, для плагіотропнаго цилиндра употребимъ слѣдующія обозначенія:

h (высота) = **m** и **D** (діаметръ основанія) = ∞.

Далѣе представимъ себѣ, что внѣшніе факторы препятствуютъ пленкѣ распространяться въ плоскости. Въ такомъ случаѣ, если обмѣнъ веществъ въ организмѣ зависитъ только отъ окружающей среды, а не отъ субстрата, вполнѣ естественно ожидать, что пленка начнетъ расти въ толщину. При этомъ необходимо допустить, что діаметръ основанія цилиндра явится уже конечной и постоянной величиной, находящейся въ какомъ-то вполнѣ опредѣленномъ отношеніи къ высотѣ (**h** = **m**) плагіотропнаго цилиндра. Только въ такомъ случаѣ и можно предположить, что новый цилиндръ съ опредѣленнымъ діаметромъ основанія (**d** = **mx**) неопредѣленно увеличивается въ длину. Такимъ образомъ, для ортотропнаго цилиндра имѣемъ слѣдующія обозначенія:

d (діаметръ основанія) = **mx** и **H** (высота) = ∞.

Вполнѣ ясно, что въ ортотропномъ цилиндрѣ **d** не можетъ быть произвольной величиной, такъ-какъ необходимо всегда соблюдать основное условіе (законъ *Спенсера-Ферворна*), по которому поверхность для обмѣна веществъ даннаго тѣла (организма) должна быть достаточной для его массы. [1])

Въ плагіотропномъ цилиндрѣ поверхность обмѣна веществъ равняется площади его основанія (боковая его поверхность предполагается настолько низкой, при большомъ **D**, что не принимается во вниманіе). Въ ортотропномъ-же цилиндрѣ, наоборотъ, поверхность обмѣна веществъ равняется боковой его поверхности (верхнее основаніе цилиндра не принимается во вниманіе). По условію, при переходѣ ортотропной массы въ плагіотропную, площадь поверхности обмѣна веществъ должна остаться прежней, т. е. боковая поверхность ортотропнаго цилиндра должна равняться площади верхняго основанія плагіотропнаго цилиндра. Основываясь на этомъ положеніи, можно опредѣлить величину отношенія $\frac{d}{h} = \frac{mx}{m} = x$, т. е. узнать во сколько разъ **d** больше или меньше **h**.

Съ этой цѣлью вырѣжемъ изъ *плагіотропной* массы цилиндръ такихъ размѣровъ, чтобы діаметръ его (**D**) равнялся высотѣ (**h**) цилиндра, т. е. **D** = **h** = **m**. Переходъ этого цилиндра въ *ортотропную* форму выразится слѣдующими двумя уравненіями:

$$1)\ \pi \frac{m^2}{4} = 2\pi \frac{d}{2} a; \quad \frac{m^2}{4} = ad;$$

---

1) *Спенсеръ*, „Основанія біологіи". Т. I., СПБ. 1870. Стр. 88.
М. Ферворнъ, „Общая физіологія". Вып. II. Москва. 1897. Стр. 157.
См. также *В. Комаровъ*, „Нѣкоторыя дополненія къ гипотезѣ Спенсера-Ферворна" (Протоколы Императ. СПБ. Общ. Естествоисп. Т. XXXV. 1904 n⁰ 5. Стр. 377).

$$2)\ \pi\frac{m^3}{4} = \pi\frac{d^2}{4}a;\ m^3 = ad^2;$$

гдѣ неизвѣстными являются **a** и **d**, причемъ **a** есть искомая высота, а **d** — діаметръ основанія *ортотропнаго* цилиндра. Первое уравненіе выражаетъ, что площадь основанія плагіотропнаго цилиндра равна боковой поверхности ортотропнаго цилиндра, а второе, что массы (объемы) обоихъ цилиндровъ равны. Рѣшая эти уравненія, находимъ, что $d = 4m$; $a = \frac{m}{16}$. Отсюда видно, что *діаметръ ортотропнаго цилиндра больше высоты плагіотропнаго въ четыре раза*, такъ-какъ $\frac{d}{h} = \frac{4m}{m} = 4$. Высота же (**a**) ортотропнаго цилиндра меньше высоты плагіотропнаго въ 16 разъ.

Для простоты мы взяли здѣсь частный случай, когда высота и діаметръ основанія *плагіотропнаго* цилиндра равны. Посмотримъ, какъ выразится отношеніе $\frac{d}{h}$, если діаметръ основанія *плагіотропнаго* цилиндра постепенно увеличивать или уменьшать. Другими словами, рѣшимъ нашу задачу въ общей формѣ, выражая діаметръ основанія *плагіотропнаго* цилиндра въ зависимости отъ его высоты. Положимъ $D = Km$, гдѣ **K** является какимъ угодно числомъ, цѣлымъ или дробнымъ. Въ такомъ случаѣ имѣемъ два уравненія:

$$1)\ \pi\frac{K^2m^2}{4} = 2\pi\frac{d}{2}a;\quad \frac{K^2m^2}{4} = ad;$$

$$2)\ \pi\frac{K^2m^2}{4}m = \pi\frac{d^2}{4}a;\ K^2m^3 = ad^2;$$

$$d = 4m;\ a = K^2\frac{m}{16}.$$

Изъ рѣшенія этихъ уравненій видно, что діаметръ *ортотропнаго* цилиндра (**d**) является постоянной величиной ($= 4m$), при всевозможныхъ измѣненіяхъ діаметра (**D**) *плагіотропнаго* цилиндра, высота котораго извѣстна и равняется **m**. Высота-же ортотропнаго цилиндра (**a**) постоянно мѣняется въ зависимости отъ величины **K**, которая является перемѣнной величиной. Такъ, принимая $K = 1, 2, 3, 4 \ldots\ldots n$, будемъ все время увеличивать **a**, принимая-же $K = {}^1/_2, {}^1/_3, {}^1/_4, {}^1/_5, {}^1/_6 \ldots\ldots {}^1/_n$, будемъ все время уменьшать **a**. Другими словами, *діаметръ плагіотропнаго цилиндра (D) измѣняется прямо пропорціонально высотѣ ортотропнаго цилиндра (H) той-же массы (объема), при чемъ отношеніе діаметра ортотропнаго цилиндра (d) къ высотѣ плагіотропнаго (h), т. е.* $\frac{d}{h}$ *есть величина постоянная и выражается числомъ 4.*

Замѣтимъ, что въ частномъ случаѣ, при $K = 4$, діаметръ *плагіотропнаго* цилиндра (**D**) равняется діаметру *ортотропнаго* (**d**) и, слѣдовательно, высоты обоихъ цилиндровъ равны. Дѣйствительно, $a = K^2\frac{m}{16} = m = h$. Въ самомъ дѣлѣ, въ этомъ частномъ случаѣ

площадь основанія плагіотропнаго цилиндра ($\pi r^2 = 4\pi$) равняется его боковой поверхности ($2\pi r.m = 4\pi$), принимая по условію, что $\mathbf{D} = \mathbf{d} = 4m = 4h$; $\mathbf{r} = \frac{D}{2} = \frac{d}{2} = \frac{4m}{2} = 2m$, при $m = 1$. Само собою ясно, что, принимая $m = 1$, перемѣнная величина **K** выражаетъ собственно діаметръ плагіотропнаго цилиндра.

Предполагая, что въ плагіотропномъ цилиндрѣ дѣйствіе внѣшнихъ факторовъ (обмѣнъ веществъ) распространяется на оба его основанія, мы получимъ, при общей формѣ рѣшенія задачи, слѣдующія выраженія для **a** и **d**:

$$1)\ \frac{2K^2m^2}{4} = ad; \quad \frac{K^2m^2}{2} = ad;$$

$$2)\ K^2m^3 = ad^2.$$

$$\mathbf{a} = K^2\ \frac{m}{4};\ \mathbf{d} = 2m.$$

Такимъ образомъ, для даннаго случая *отношеніе діаметра основанія (d) ортотропнаго цилиндра къ высотѣ плагіотропнаго (h) будетъ величиной постоянной и равно 2.* Этотъ случай примѣнимъ къ тѣмъ организмамъ, которые образуютъ пленку, не срастающуюся съ субстратомъ, какъ, напр., пленки вышеприведенныхъ водорослей и отчасти слоевище листоватыхъ лишайниковъ. Случаи плагіо- и ортотропнаго роста примѣнимы къ растительнымъ организмамъ, прикрѣпленнымъ къ почвѣ (субстрату). Въ случаѣ-же, если плагіотропная пленка совершенно отдѣлится отъ субстрата, она будетъ стремиться принять шарообразную форму,[1]) какъ это ясно можно видѣть на примѣрѣ свободно живущихъ, т. н. эгагропильныхъ растительныхъ организмовъ, каковы сферообразныя, инкрустированныя известью тѣла нѣкоторыхъ Lithothamnion (изъ группы багряныхъ водорослей) или шарообразныя формы „лишайниковой манны", или свободно плавающіе шары — конгломераты изъ зеленыхъ и сине-зеленыхъ водорослей.

Теперь перейдемъ къ разсмотрѣнію нѣкоторыхъ примѣровъ изъ группы низшихъ споровыхъ, главнымъ образомъ лишайниковъ, и выяснимъ, насколько теоретическое выраженіе величины отношенія $\frac{d}{h}$ отражается на формѣ ихъ тѣла, при переходѣ плагіотропнаго слоевища въ ортотропное.

3. Біологическое выраженіе вышеприведеннаго математическаго закона.

Посмотримъ теперь, насколько въ біологіи растительныхъ организмовъ сохраняется постоянство найденнаго нами отношенія, при

1) *Sachs* доказываетъ, какъ мы видѣли, что плагіо- и ортотропная форма растеній, т. е. организмовъ, фиксированныхъ въ опредѣленномъ мѣстѣ, обусловливается положеніемъ ихъ тѣла къ свѣту и силѣ тяжести. Понятно, что, если растительный организмъ свободно перемѣщается (перекатывается) съ мѣста на мѣсто, то вліяніе этихъ факторовъ будетъ одинаково распространяться на всѣ точки его поверхности, вслѣдствіе чего тѣло организма будетъ стремиться къ шаровидной формѣ.

переходѣ плагіотропнаго роста въ ортотропный. Для этой цѣли особенно хорошимъ матеріаломъ являются лишайники, какъ такіе организмы, среди которыхъ немало представителей, обладающихъ необыкновенно пластичной формой тѣла (особенно въ сем. Parmeliaceae, а также отчасти въ сем. Lecanoraceae и Pertusariaceae). Очевидно внѣшній обликъ такихъ лишайниковъ еще не закрѣпился наслѣдственнымъ путемъ въ противоположность, напр., высоко организованному роду Cladonia, представители котораго характеризуются всегда ортотропнымъ ростомъ своихъ подецієвъ. Однако, и среди сем. Parmeliaceae, представители котораго въ большинствѣ случаевъ характеризуются очень пластичнымъ слоевищемъ, существуетъ нѣсколько родовъ (Usnea, Neuropogon, Alectoria, Bryopogon), стоящихъ здѣсь какъ-бы особнякомъ, такъ-какъ слоевище ихъ является строго ортотропнымъ, совершенно не образуя переходовъ къ плагіотропной формѣ роста. Впрочемъ, одинъ видъ Alectoria, описанный *W. Nylander*'омъ съ Кольскаго полуострова, а именно Alectoria vexillifera,[1]) даетъ намъ цѣнное указаніе относительно возможности такого перехода. А именно мѣстами ортотропныя цилиндрическія его вѣточки вдругъ переходятъ въ очень широкія пластинки, что является или атавистическимъ признакомъ, указывающимъ на первоначальное происхожденіе этого вида отъ плагіотропныхъ формъ, или же зависитъ отъ вліянія какихъ-либо специфическихъ факторовъ на слоевище Alectoria ochroleuca, отъ которой A. vexillifera отличается только вышеуказанными пластинчатыми расширеніями (*Nylander* считаетъ даже A. vexillifera за subspecies A. ochroleucae). Во всякомъ случаѣ, этотъ примѣръ указываетъ намъ на не вполнѣ еще утраченную пластичность слоевища въ родѣ Alectoria. Зато роды Usnea и Neuropogon, успѣвшіе уже выработать наслѣдственнымъ путемъ такое механическое приспособленіе, какъ осевой эластическій стержень, стоятъ со своимъ сплошно цилиндрическимъ слоевищемъ совершенно изолировано отъ другихъ родовъ сем. Parmeliaceae, такъ какъ родъ Letharia, тоже характеризующійся осевымъ стержнемъ, нельзя считать переходомъ отъ рода Usnea къ пластинчатымъ Evernia, съ которыми Letharia несомнѣнно генетически связана.

Всѣ другіе роды сем. Parmeliaceae представляютъ многообразные переходы плагіотропной формы роста въ ортотропную. Такъ особенно интересенъ въ этомъ отношеніи родъ Cetraria, виды котораго естественно распадаются на двѣ большія группы: 1) съ листоватымъ слоевищемъ (плагіотропнымъ) болѣе или менѣе плотно прижатымъ къ субстрату и 2) съ кустистымъ слоевищемъ (ортотропнымъ) болѣе или менѣе приподнимающимся отъ субстрата съ узкими лопастями, обычно свернутыми въ трубку, что является,

---

1) W. *Nylander*, „Neue Beiträge zur Flechtenflora der Halbinsel Kola. gesammelt von A. Osw. Kihlman“ (Meddeland. af Societ. pro Fauna et Flora Fennica. Bd. XVIII. 1891. Pag. 48—49). Къ описанію приложено на отдѣльной таблицѣ фототипическое изображеніе этого вида.

винъ (перпендикулярно субстрату) на нѣсколько метровъ въ видѣ тонкихъ цилиндрическихъ нитей, почти одинаковыхъ по своему діаметру отъ основанія до самаго конца. Такимъ образомъ и здѣсь теоретически мы можемъ принять неопредѣленное увеличеніе роста слоевища въ длину (высота цилиндра $H = \infty$), при строго опредѣленной толщинѣ его (діаметръ основанія цилиндра d = Кеп).

Однако, въ большинствѣ случаевъ ортотропный ростъ лишайниковаго слоевища выражается въ формѣ кустика съ дихотомически или иначе вѣтвящимися и притомъ часто довольно короткими вѣточками, которыя бываютъ то округло (иногда эллиптически) цилиндрическими (представители Usnea, Alectoria, Bryopogon, а также Parmelia lanata, Ramalina thrausta), то болѣе или менѣе угловато цилиндрическими (Parmelia rysolea, Evernia thamnodes, E. divaricata, Letharia vulpina и др.).

Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что такія угловатыя формы несомнѣнно стремятся (подъ вліяніемъ внѣшнихъ факторовъ) къ округло-цилиндрической формѣ вѣтвей, такъ-какъ среди нихъ нерѣдкость находить правильно округлые поперечные разрѣзы вѣточекъ. Такимъ образомъ, здѣсь ортотропная форма не вполнѣ типична: неопредѣленный ростъ цилиндра въ длину замѣняется вѣтвленіемъ слоевища во всѣ стороны, но такъ-какъ всѣ вѣточки приблизительно одинаковой толщины (за исключеніемъ крайнихъ окончаній и основанія кустика), то можно представить себѣ въ типичномъ ростѣ лишь несущественную модификацію типичнаго ортотропнаго роста, предполагая, что *одинъ непрерывный цилиндръ разбился на неопредѣленно большое число цилиндровъ, сохраняющихъ діаметръ (толщину) первоначальнаго цилиндра.* Такимъ образомъ, и для такихъ случаевъ остаются во всей силѣ неопредѣленность увеличенія цилиндровъ въ длину, что происходитъ при помощи ихъ вѣтвленія, и постоянная величина (т. е. предѣльная толщина) ихъ діаметра, т. е. признаки, характеризующіе ортотропный ростъ.

Замѣтимъ, что переходъ узколопастнаго слоевища въ округло-цилиндрическое можетъ происходить двумя путями: во 1) загибаніемъ краевъ, образующихъ трубку, полость которой въ концѣ концовъ заполняется тканью и во 2) непосредственнымъ суженіемъ ширины и увеличеніемъ толщины лопасти, вслѣдствіе чего они пріобрѣтаетъ обликъ эллипсоиднаго цилиндра, мало-по-малу превращаясь въ округлый цилиндръ. Слѣдовательно, на поперечныхъ разрѣзахъ такихъ лопастей и вѣточекъ будемъ имѣть рядъ эллипсовъ, постепенно уменьшающихъ свою длинную ось и увеличивающихъ короткую, пока эллипсъ не превратится въ кругъ.

Первый случай типиченъ для Parmelia vagans и P. rysolea (см. мою статью „Кочующіе лишайники пустынь и степей", I. с. 56—58, рис. XIII и XIV), второй — для Evernia thamnodes, E. divaricata, E. arenaria, Letharia vulpina, Ramalina thrausta, Parmelia lanata и пр.

Слѣдуетъ еще указать, что ортотропное (узколопастное или цилиндрическое слоевище), достигнувъ извѣстной длины, часто не

способно держаться подъ прямомъ угломъ отъ субстрата (вслѣдствіе слабой упругости своихъ тканей) и, подъ вліяніемъ силы тяжести, свѣшивается внизъ. Въ такомъ случаѣ нерѣдко бываетъ, что морфологически ортотропное слоевище принимаетъ по отношенію къ вертикально стоящему субстрату (напр., стволу дерева) плагіотропное положеніе, прилегая къ нему по всей длинѣ своихъ вѣтвей. Подобное явленіе особенно нерѣдко наблюдается у представителей Usnea, Bryopogon и Evernia. Само собой разумѣется, что если морфологически ортотропная форма является уже наслѣдственной, какъ, напр., у Bryopogon и Usnea, то подобное ненормальное положеніе слоевища по отношенію къ субстрату не оказываетъ уже никакого вліянія на правильность цилиндрической формы его вѣтвей.

Мы вывели уже, исходя изъ теоретическихъ соображеній, что отношеніе $\frac{d}{h}$ колеблется въ предѣлахъ отъ 2 до 4, въ зависимости отъ того, происходитъ-ли обмѣнъ веществъ однимъ только верхнимъ основаніемъ или-же обоими основаніями плагіотропнаго цилиндра. Примѣняя эти соображенія къ лишайникамъ, мы должны ожидать у ортотропныхъ формъ, происходящихъ изъ плагіотропныхъ со слоевищемъ, плотно прилегающимъ къ субстрату нижней стороной, что отношеніе $\frac{d}{h}$ будетъ приближаться къ 4, а у формъ, со слоевищемъ, слабо прилегающимъ нижней стороной къ субстрату, тоже отношеніе $\frac{d}{h}$ будетъ приближаться къ 2. Само собой разумѣется, что всѣ эти теоретическіе выводы были сдѣланы въ предположеніи однородности массы, переходящей въ ортотропную форму изъ плагіотропной. Однако, гетеромерные лишайники представляютъ въ этомъ отношеніи то осложненіе, что масса ихъ тѣла не однородна, а состоитъ, какъ извѣстно, изъ трехъ одинъ за другимъ слѣдующихъ слоевъ: 1) корового, 2) гонидіальнаго и 3) сердцевиннаго. Это обстоятельство не можетъ не повліять на конечный результатъ отношенія $\frac{d}{h}$, такъ-какъ очевидно, что для каждаго изъ слоевъ отношеніе діаметра плагіотропнаго цилиндра къ высотѣ ортотропнаго будетъ различнымъ. Въ самомъ дѣлѣ, если допустить, что для сердцевины отношеніе $\frac{d}{h} = 4$, то для коры это отношеніе должно выразиться меньшей величиной, такъ-какъ обмѣнъ веществъ у корового плагіотропнаго цилиндра происходитъ не только верхнимъ, но также и нижнимъ его основаніемъ. Гонидіальную-же зону нельзя принимать при этомъ въ разсчетъ, такъ-какъ она образована элементомъ, совершенно чуждымъ массѣ грибного организма. Такимъ образомъ, у лишайниковъ величина отношенія $\frac{d}{h}$, во всякомъ случаѣ, должна быть нѣсколько менѣе 4.

Разсмотримъ теперь на нѣсколькихъ примѣрахъ, насколько оправдываются въ дѣйствительности всѣ вышеприведенныя соображенія.

Для перваго примѣра возьмемъ для сравненія Parmelia olivacea и P. ryssolea. Здѣсь, однако, мы тотчасъ-же встрѣчаемся съ значительнымъ затрудненіемъ, такъ-какъ типично плагіотропная, широколопастная P. olivacea встрѣчается на гладкой корѣ деревьевъ преимущественно въ рощахъ, тогда какъ P. ryssolea — типично степной лишайникъ, слѣдовательно, — житель открытыхъ мѣстъ. Между тѣмъ сравненіе толщины, т. е. высоты (h) плагіотропнаго слоевища съ толщиной, т. е. діаметромъ поперечнаго разрѣза (d) ортотропнаго слоевища возможно только при томъ условіи, что переходъ одной формы въ другую совершается при одинаковыхъ или приблизительно одинаковыхъ условіяхъ въ природѣ. Конечно, самое правильное было-бы наблюдать переходъ одной формы въ другую въ одномъ и томъ-же экземплярѣ. Къ сожалѣнію, такіе случаи встрѣчаются довольно рѣдко и потому наблюденія приходится производить на разныхъ экземплярахъ, но собранныхъ при одинаковыхъ приблизительно условіяхъ. Однако, типичная P. olivacea на открытыхъ мѣстахъ, напр., на камняхъ и скалахъ встрѣчается сравнительно рѣдко. Здѣсь она обыкновенно болѣе или менѣе сильно приближается по своему внѣшнему облику къ Parmelia prolixa, которая, какъ извѣстно, является промежуточнымъ видомъ между P. olivacea и P. ryssolea. Поэтому намъ придется ограничиться измѣреніемъ толщины слоевища у такихъ нетипичныхъ экземпляровъ, но собранныхъ на открытыхъ мѣстахъ, преимущественно на скалахъ, въ такихъ-же приблизительно условіяхъ, что и P. ryssolea. Затѣмъ мы произведемъ рядъ измѣреній толщины слоевища у типичной P. prolixa, собранной въ тѣхъ-же условіяхъ на скалахъ и, наконецъ, измѣримъ діаметръ поперечнаго сѣченія вѣтвей у P. ryssolea, послѣ чего результаты сравнимъ между собою, чтобы получить выраженіе величины для отношенія $\frac{d}{h}$.

Самую технику измѣренія мы будемъ производить слѣдующимъ образомъ. Отъ каждаго экземпляра P. olivacea и P. prolixa возьмемъ по три поперечныхъ срѣза лопастей слоевища, изъ которыхъ толщину (h) каждаго измѣримъ подъ микроскопомъ съ помощью дѣленій микрометрическаго окуляра (Leitz n° 2), при объективѣ n° 3 (Leitz). Такихъ измѣреній толщины мы сдѣлаемъ 10 по ширинѣ лопасти каждаго срѣза, причемъ всѣ эти измѣренія будутъ производиться приблизительно черезъ одинаковыя разстоянія другъ отъ друга. Среднее арифметическое изъ суммы всѣхъ 10 измѣреній дастъ намъ представленіе о приблизительной толщинѣ (h) лопасти каждаго срѣза. Среднее-же изъ суммы всѣхъ измѣреній будетъ представлять приблизительную толщину всего слоевища, т. е. высоту (h) плагіотропнаго цилиндра.

Табл. 1.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	15	16	14
	2	16	17	13
	3	20	17	15
	4	18	18	17
	5	16	19	19
	6	14	14	18
	7	16	15	17
	8	16	17	15
	9	18	17	16
	10	17	17	16
Сумма:		162	167	160
Среднее:		16	17	16

Parm. olivacea.

Крымъ, Яйла: Чатыръ-Дагъ. Открытыя скалы. Собр. *Еленкинъ.* 1900.

Ширина лопастей въ 10—15 разъ превосходитъ ихъ толщину.

Средняя толщина слоевища h = 16.

Табл. 2.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	19	21	20
	2	21	20	19
	3	20	19	19
	4	19	17	18
	5	17	16	16
	6	18	16	15
	7	20	16	16
	8	17	17	16
	9	17	17	17
	10	19	18	18
Сумма:		187	177	174
Среднее:		19	18	17

Parm. olivacea.

Крымъ, Яйла: Ай-Петри. Открытыя скалы. Собр. *Еленкинъ.* 1900.

Ширина лопастей слоевища въ 8—12 разъ превосходитъ ихъ толщину.

Средняя толщина слоевища h = 18.

Табл. 3.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	16	15	16
	2	15	16	17
	3	19	20	20
	4	21	19	19
	5	19	18	20
	6	19	17	18
	7	20	17	17
	8	19	17	16
	9	17	18	16
	10	16	16	16
Сумма:		181	173	175
Среднее:		18	17	18

Parm. olivacea.

Кавказъ, окрестн. Тифлиса. Открытыя скалы. Собр. *Лиискій*. 1893.

Ширина лопастей слоевища въ 8—15 разъ превосходитъ ихъ толщину.

Средняя толщина слоевища h = 17,5.

Табл. 4.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	17	16	16
	2	20	19	18
	3	22	20	21
	4	20	19	19
	5	18	19	20
	6	17	18	18
	7	15	16	18
	8	16	17	17
	9	17	17	17
	10	18	16	16
Сумма:		180	177	180
Среднее:		18	18	18

Parmelia olivacea.

Финляндія, окрестн. Выборга. Открытыя скалы. Собр. *Еленкинъ*. 1900.

Ширина лопастей слоевища въ 10—15 разъ превосходитъ ихъ толщину.

Средняя толщина слоевища h = 18.

Изъ приведенныхъ таблицъ слѣдуетъ, что толщина слоевища (h) у P. olivacea, растущей на открытыхъ мѣстахъ, въ среднемъ равняется 17,5 микрометрическихъ дѣленій. Кромѣ того мною было сдѣлано еще нѣсколько такихъ-же измѣреній слоевища этого вида, собраннаго на открытыхъ мѣстахъ. Всѣ эти измѣренія также да-

вали цифры въ предѣлахъ отъ 16 до 18. Для наглядности считаю нелишнимъ привести здѣсь еще двѣ таблички, показывающія результаты измѣренія толщины слоевища типичной P. olivacea, собранной на корѣ деревьевъ въ рощахъ.

Табл. 5.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	10	8	6
	2	8	8	12
	3	10	10	15
	4	8	9	12
	5	10	10	10
	6	9	12	9
	7	12	10	9
	8	10	10	10
	9	9	9	9
	10	8	10	6
Сумма:		94	96	98
Среднее:		9	10	10

Parm. olivacea.

Окр. Петербурга: Ораніенбаумъ. Въ лѣсу на деревьяхъ. Собр. *Елепкинъ*. 1899.

Средняя толщина слоевища h = 10.

Табл. 6.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	6	10	10
	2	8	12	12
	3	10	15	12
	4	12	15	10
	5	10	10	12
	6	9	9	10
	7	10	10	9
	8	10	9	10
	9	9	6	8
	10	8	9	10
Сумма:		92	105	103
Среднее:		9	11	10

Parm. olivacea.

Окр. Ярославля. Въ лѣсу на деревьяхъ. Собр. *Дмитріевъ*. 1899.

Средняя толщина слоевища h = 10.

Изъ этихъ двухъ таблицъ видно, что толщина слоевища (h) у P. olivacea, собранной въ лѣсу, значительно меньше, чѣмъ у формы этого-же вида, растущей на открытыхъ мѣстахъ.

Теперь приведемъ нѣсколько таблицъ съ измѣреніями толщины слоевища (h) у P. prolixa, начиная съ формы, которая по своимъ признакамъ стоитъ между типичной P. olivacea и P. prolixa (см. табл. 7).

Табл. 7.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	20	19	20
	2	25	25	24
	3	23	25	24
	4	20	23	25
	5	17	20	23
	6	15	17	17
	7	18	18	18
	8	20	21	18
	9	23	21	19
	10	22	20	21
Сумма:		203	209	209
Среднее:		20	21	21

Parm. prolixa
(форма, близкая къ P. olivacea).
Царицынскій у. Открытые камни. Собр. *Прохоровъ*. 1903.
Ширина лопастей слоевища въ 5—10 разъ превосходитъ ихъ толщину.
Средняя толщина слоевища h = 20,5.

Табл. 8.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	20	21	27
	2	22	25	28
	3	20	22	25
	4	25	23	26
	5	27	25	27
	6	26	27	30
	7	28	28	28
	8	30	30	25
	9	27	25	25
	10	25	29	26
Сумма:		250	255	267
Среднее:		25	26	27

Parm. prolixa (типичная).
Крымъ. Окрестн. Феодосіи. Открытыя скалы. Собр. *Прохоровъ*. 1903.
Ширина лопастей слоевища въ 4—6 разъ превосходитъ ихъ толщину.
Средняя толщина слоевища h = 26.

Табл. 9.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	20	23	23
	2	22	20	20
	3	25	22	21
	4	22	25	23
	5	24	26	25
	6	26	30	29
	7	28	32	30
	8	27	30	30
	9	26	27	27
	10	23	26	23
Сумма:		243	261	251
Среднее:		24	26	25

Parm. prolixa.

Туркестанъ. Alpes Alexandri изъ колл. *Brotherus*'a, собр. 1896 (опредѣлилъ *W. Nylander*).

Ширина лопастей слоевища въ 3—6 разъ превосходитъ ихъ толщину.

Средняя толщина слоевища h = 25.

Табл. 10.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	15	20	20
	2	20	26	25
	3	25	30	25
	4	30	35	30
	5	25	25	27
	6	30	24	25
	7	25	26	27
	8	26	26	30
	9	25	27	27
	10	24	25	25
Сумма:		245	264	261
Среднее:		25	26	26

Parm. prolixa.

Кавказъ. Мамисонскій перевалъ. Открытыя скалы. Изъ колл. *Lojka*, собр. 1884—1885.

Ширина лопастей слоевища въ 3—6 разъ превосходитъ ихъ толщину.

Средняя толщина слоевища h = 25,5.

Такимъ образомъ, изъ этихъ четырехъ таблицъ ясно, что средняя толщина слоевища (h) у типичной P. prolixa равняется

25,5 микрометрическихъ дѣленій. Теперь перейдемъ къ измѣренію діаметра (d) поперечнаго срѣза вѣтвленій Parm. ryssolea. Срѣзы эти обыкновенно угловаты, причемъ болѣе или менѣе сильно вытянуты въ формѣ эллипса, рѣже являются округлыми. Однимъ словомъ, здѣсь мы имѣемъ безчисленное число переходовъ отъ болѣе или менѣе удлиненно эллиптическихъ до почти правильно округлыхъ срѣзовъ. Мы будемъ условно считать округлыми всѣ срѣзы, въ которыхъ разница между осями эллипса не превосходитъ 10 микрометрическихъ дѣленій, вводя условное обозначеніе: d = a × b, гдѣ *a* и *b* суть оси срѣза. Особенно обильный матеріалъ для измѣреній этого лишайника дали мнѣ сборы *Дубянскаго* въ киргизскихъ степяхъ и пустыняхъ (напр., около ст. Эмба въ 1904 г.). Между прочимъ изъ этой коллекціи попался мнѣ одинъ экземпляръ P. ryssolea, часть котораго довольно плотно была прикрѣплена къ почвѣ нижней стороной своихъ узкихъ лопастей, а часть приподнималась въ формѣ кустика изъ цилиндрическихъ вѣточекъ, характерныхъ для этого вида. Такимъ образомъ, здѣсь у насъ имѣется рѣдкій случай перехода плагіотропной формы въ ортотропную въ одномъ и томъ-же экземплярѣ. На табл. 11 мы приводимъ результаты измѣреній толщины (h) плагіотропныхъ частей и діаметра (d) поперечныхъ срѣзовъ ортотропныхъ частей въ этомъ экземплярѣ.

Табл. 11.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	25	30	30
	2	30	25	30
	3	20	35	25
	4	35	25	30
	5	25	35	35
	6	35	20	30
	7	25	25	30
	8	30	20	25
	9	20	35	30
	10	25	20	30
Сумма:		270	270	295
Среднее:		27	27	30

Parm. ryssolea.

Киргизскія степи, ст. Эмба. Собр. *Дубянскій*. 1904.

Ширина лопастей слоевища въ 3—4 разъ превосходитъ ихъ толщину.

Средняя толщина слоевища h = 28.

Что-же касается величины діаметра (d) поперечныхъ срѣзовъ, то приводимъ здѣсь результаты слѣдующихъ измѣреній:

1) d = 60 × 70;	5) d = 55 × 72;	9) d = 58 × 72;
2) d = 56 × 65;	6) d = 40 × 80;	**10)** d = 60 × 65;
3) d = 50 × 80;	7) d = 58 × 70;	**11)** d = 60 × 63;
4) d = 62 × 68;	8) d = 55 × 70;	**12)** d = 65;

Изъ всѣхъ этихъ измѣреній только n°n° 1, 2, 4, 10, 11 и 12 даютъ представленіе о величинѣ діаметра (d) поперечнаго срѣза, который колеблется въ предѣлахъ отъ 60 до 65 микрометрическихъ дѣленій. Мною было сдѣлано довольно много измѣреній поперечнаго срѣза вѣтвей у виолинѣ свободныхъ кустиковъ P. ryssolea изъ колл. Дубянскаго. Въ результатѣ большая часть этихъ измѣреній дала въ среднемъ цифры, колеблющіяся въ тѣхъ-же предѣлахъ, т. е. отъ 60 до 65 микрометрическихъ дѣленій. Отсюда отношеніе діаметра поперечнаго разрѣза вѣтвей Parm. ryssolea къ толщинѣ слоевища Parm. olivacea на открытыхъ скалахъ (см. табл. 1, 2, 3 и 4), т. е. $\frac{d}{h}$ будетъ равняться $\frac{62,5}{17,5} = 3,57$. Это число близко приближается къ 4, что вполнѣ понятно, такъ-какъ слоевище P. olivacea очень плотно срастается съ субстратомъ своей нижней поверхностью. Напротивъ, при сравненіи съ P. prolixa, слоевище которой слабѣе срастается съ субстратомъ, величина отношенія $\frac{d}{h}$ уже значительно меньше и приближается къ 2. Такъ изъ табл. 8, 9 и 10 имѣемъ среднюю толщину слоевища (P. prolixa) h = 25,5, откуда $\frac{d}{h} = \frac{62,5}{25,5} = 2,45$. Сравнивая-же d съ выраженіемъ плагіотропнаго роста P. ryssolea въ табл. 11, гдѣ h = 28, мы найдемъ, что величина отношенія $\frac{d}{h}$ еще болѣе уменьшится, а именно $\frac{d}{h} = \frac{62,5}{28} = 2,23$. Это вполнѣ понятно, такъ-какъ въ данномъ случаѣ выпуклыя, узкія лопасти слоевища (ширина ихъ всего раза 3—4 превосходитъ толщину) чрезвычайно слабо срастаются своей нижней поверхностью съ субстратомъ.

Я долженъ замѣтить, что нѣкоторые экземпляры P. ryssolea въ коллекціи *Дубянскаго* обнаружили значительно большій діаметръ поперечныхъ срѣзовъ, а именно до 90 микрометрическихъ дѣленій. Однако, такіе экземпляры попадаются сравнительно очень рѣдко и необычайная толщина ихъ, вѣроятно, обусловливается вліяніемъ какихъ-либо особыхъ климатическихъ факторовъ, которые несомнѣнно увеличиваютъ также и толщину слоевища Parm. olivacea. Къ сожалѣнію, у меня нѣтъ образчиковъ P. olivacea изъ Туркестана. Можно даже предполагать, что, благодаря сильной сухости этой

области, здѣсь вообще P. olivacea на открытыхъ скалахъ совсѣмъ не встрѣчается и замѣняется P. proliXa, толщина (h) которой, какъ мы видѣли, доходитъ до 25 микрометрическихъ дѣленій. Въ такомъ случаѣ отношеніе $\frac{d}{h}$ будетъ нормальнымъ, т. е. не превзойдетъ четырехъ. Въ самомъ дѣлѣ, $\frac{d}{h} = \frac{90}{25} = 3,6$.

По измѣреніямъ-же экземпляровъ P. ryssolea съ Крымской Яйлы (изъ моей коллекціи 1900 г.) и изъ степей Астраханской губерніи (колл. *Коржинскаго* 1883 г.), оказывается, что діаметръ ихъ поперечнаго разрѣза въ среднемъ почти не отличается отъ вышеприведенныхъ измѣреній P. ryssolea изъ коллекціи *Дубянскаго* (d = 60—65). Въ самомъ дѣлѣ, величина *d* у большинства экземпляровъ изъ этихъ коллекцій колеблется въ предѣлахъ отъ 50 до 65 микрометрическихъ дѣленій и, слѣдовательно, въ среднемъ равняется 57,5. Поэтому я и думаю, что именно эту величину (около 60) и нужно считать нормальной для *d*. Въ такомъ случаѣ отношеніе $\frac{d}{h}$ выразится $\frac{60}{18} = 3,3$.

Слѣдуетъ замѣтить, что 1 микрометрическое дѣленіе окуляра, при объективѣ n° 3 *(Leitz)*, равно 15,5 μ.

Обратимся теперь къ другимъ примѣрамъ среди лишайниковъ и найдемъ величину отношенія $\frac{d}{h}$ между Evernia prunastri и E. thamnodes, предполагая, что послѣдній видъ происходитъ изъ перваго. Съ этой цѣлью произведемъ рядъ измѣреній толщины (h) слоевища E. prunastri, которое *морфологически* является собственно плагіотропнымъ или полуплагіотропнымъ, такъ-какъ ширина лопастей значительно превосходитъ ихъ толщину. Несомненно, что подъ вліяніемъ ортотропнаго роста наслѣдственно плагіотропная форма лентовидныхъ лопастей E. prunastri потенціально стремится перейти въ типично ортотропную, т. е. округло-цилиндрическую, что мы и видимъ на примѣрахъ E. divaricata и E. thamnodes, которые несомнѣнно филогенетически тѣсно связаны съ E. prunastri, но являются уже болѣе совершеннымъ выраженіемъ приспособленія кустистыхъ лишайниковъ къ воздѣйствію внѣшней среды. Измѣренія толщины (h) слоевища у E. prunastri будемъ производить по вышеописанному методу.

Табл. 12.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	30	40	35
	2	25	30	35
	3	30	15	30
	4	30	20	30
	5	35	30	30
	6	30	35	25
	7	25	15	30
	8	25	20	35
	9	30	25	25
	10	25	30	35
Сумма:		285	250	310
Среднее:		29	25	31

Evern. prunastri.

Московск. губ., Можайскаго у., Ольгино. Собр. *Еленкинъ.* 1903.

Ширина лопастей 3—4 миллим.

Средняя толщина слоевища h = 28.

Табл. 13.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	26	30	34
	2	32	22	33
	3	30	18	27
	4	27	20	25
	5	25	27	29
	6	29	29	31
	7	31	32	32
	8	26	30	29
	9	26	32	30
	10	29	31	32
Сумма:		281	271	302
Среднее:		28	27	30

Evern. prunastri.

Кавказъ. Боржомъ. Собр. *Еленкинъ.* 1899.

Ширина лопастей 3—5 миллим.

Средняя толщина слоевища h = 28.

Какъ видно изъ таблицы n° 12, измѣренія толщины (h) слоевища производены здѣсь лишь съ точностью до 5 микрометрическихъ дѣленій, а на табл. n° 13 — съ точностью до 1 дѣленія. Между тѣмъ, несмотря на значительно бо́льшую точность второй таблицы, окончательные выводы средней толщины слоевища въ обѣихъ таблицахъ совершенно тождественны (h = 28). Поэтому, когда приходится производить большое количество измѣреній, то выгоднѣе пользоваться менѣе точнымъ методомъ, такъ-какъ подсчетъ суммы при этомъ значительно облегчается.

Я не привожу здѣсь измѣреній толщины слоевища у другихъ образчиковъ E. prunastri, такъ-какъ въ среднемъ всѣ они даютъ цифру, близкую къ 28.

Теперь перейдемъ къ измѣренію діаметра поперечныхъ срѣзовъ E. thamnodes. Я здѣсь ограничусь только результатами, полученными отъ измѣренія матеріала, собраннаго мною въ Татарскомъ лѣсу (Московская губ., Можайскій у. 1903).

1) d = 65 × 75;	5) d = 70 × 73;	9) d = 45 × 86;
2) d = 60 × 85;	6) d = 68 × 70;	10) d = 69 × 70;
3) d = 60 × 90;	7) d = 66 × 74;	11) d = 70;
4) d = 68 × 72;	8) d = 40 × 90;	12) d = 50 × 80;

Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что d въ среднемъ равняется 70. Измѣренія надъ матеріаломъ, собраннымъ изъ другихъ мѣстностей Средней Россіи, даютъ въ среднемъ приблизительно тоже цифру. Отсюда $\frac{d}{h} = \frac{70}{28} = 2{,}5$.

Обратимся еще къ одному, аналогичному примѣру и найдемъ величину отношенія $\frac{d}{h}$ между Ramalina calicaris и R. thrausta, предполагая, что послѣдній видъ происходитъ изъ перваго. Лишайники эти въ морфологическомъ смыслѣ стоятъ почти въ такомъ же отношеніи другъ къ другу, какъ Evernia prunastri къ E. thamnodes, съ той лишь разницей, что R. thrausta, благодаря своимъ округло цилиндрическимъ вѣтвленіямъ, рѣже переходящимъ въ эллиптическую форму, является еще болѣе совершеннымъ выраженіемъ ортотропнаго роста, чѣмъ E. thamnodes и E. divaricata.

Измѣренія толщины (h) слоевища у R. calicaris будемъ производить по вышеописанному методу.

Табл. 14.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	15	15	10
	2	12	20	8
	3	16	15	15
	4	15	12	15
	5	15	14	16
	6	12	14	14
	7	15	12	12
	8	18	15	10
	9	15	12	10
	10	12	12	10
Сумма:		145	141	120
Среднее:		15	14	12

Ramalina calicaris.

Московск. губ., Можайскаго у., Михайловское. Собр. *Еленкинъ*. 1903.

Ширина лопастей слоевища до 2 миллим.

Средняя толщина слоевища h = 13,5.

Табл. 15.

Поперечные срѣзы:		I	II	III
Толщина слоевища:		h	h	h
Число измѣреній	1	17	15	16
	2	16	17	12
	3	16	16	25
	4	15	12	12
	5	15	30	14
	6	14	15	12
	7	12	12	15
	8	14	14	15
	9	18	15	16
	10	14	16	15
Сумма:		141	162	152
Среднее:		14	16	15

Ramalina calicaris.

Австрія. Исъ колл. *Zahlbruckner*'a, Kryptogamae exsiccatae n° 770.

Ширина лопастей 3 миллим.

Средняя толщина слоевища h = 15.

Изъ этихъ двухъ таблицъ слѣдуетъ, что средняя толщина (h) слоевища у Ram. calicaris равняется 14,5. Измѣренія на матеріаломъ изъ другихъ мѣстъ даютъ въ среднемъ приблизительно туже цифру.

Теперь перейдемъ къ измѣренію діаметра поперечныхъ срѣзовъ R. thrausta изъ матеріала, собраннаго главнымъ образомъ *Крыловымъ* въ окрестностяхъ Казани (Семіозерная пустыня, 1883), а также *Б. А. Федченко* (1898) и мною (1903) въ окрестностяхъ Ольгино (Московская губ., Можайск. у.).

1) d = 32 × 41;	6) d = 35;	11) d = 33 × 38;
2) d = 33 × 42;	7) d = 34 × 36;	12) d = 30 × 40;
3) d = 34 × 38;	8) d = 29 × 43;	13) d = 29 × 42;
4) d = 33 × 39;	9) d = 36;	14) d = 32 × 39;
5) d = 34 × 35;	10) d = 34;	15) d = 33 × 37;

Изъ всѣхъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что d въ среднемъ равняется 35. Отсюда $\frac{d}{h} = \frac{35}{14,5} = 2,41$.

Такимъ образомъ, и для даннаго примѣра мы получили величину $\frac{d}{h}$, очень близкую къ выраженію отношенія въ предыдущемъ случаѣ.

Изъ всѣхъ этихъ примѣровъ слѣдуетъ, что слоевище лишайниковъ очень близко отражаетъ величины отношенія $\frac{d}{h} = 2—4$, выражающаго законъ перехода плагіотропной формы роста въ ортотропную.

Среди ортотропныхъ лишайниковъ немало формъ съ полымъ внутри слоевищемъ, какъ, напр., у нѣкоторыхъ видовъ Dufourea, Placodium и всѣхъ представителей Cladonia. Подобное явленіе, очевидно, объясняется несоотвѣтствіемъ поверхности для обмѣна веществъ съ объемомъ всего тѣла (см. законъ *Спенсера — Ферворна*), вслѣдствіе чего масса уменьшается и такимъ путемъ образуется полость внутри слоевища. Явленіе это, очевидно, наступаетъ въ томъ случаѣ, если діаметръ (d) ортотропнаго срѣза превзойдетъ толщину (h) плагіотропнаго слоевища болѣе чѣмъ въ четыре раза, т. е. отношеніе $\frac{d}{h}$ будетъ болѣе 4. При этомъ неограниченный ростъ въ вышину ортотропнаго слоевища имѣетъ тенденцію перейти въ ограниченный (вслѣдствіе нарушенія первоначальныхъ отношеній), что можно видѣть, напримѣръ, въ ограниченномъ ростѣ подеціевъ у многихъ видовъ изъ группы Eucladonia. Особенно-же ярко выступаетъ это стремленіе въ слоевищѣ Dufourea arctica, которое въ типѣ является яйцевидно вздутымъ (т. е. имѣетъ форму эллипсоида вращенія) съ громадной полостью внутри. Отсюда одинъ шагъ до полаго шара (происшедшаго изъ эллипсоида вращенія). Среди лишайниковъ примѣръ шаровиднаго (да и то очень неправильнаго) тѣла мы имѣемъ только въ формахъ „лишайниковой манны"

съ ничтожной полостью внутри слоевища. Среди водорослей подобные примѣры такъ называемой „эгагропильной“ формы встрѣчаются гораздо чаще (нѣкоторые виды Lithothamnion, Cladophora, Sphacelaria, Fastigiaria; Nostoc pruniforme). Какъ мы видѣли, пока еще очень трудно установить какіе-либо законы перехода извѣстныхъ намъ формъ роста (плагіо- и ортотропной) въ эгагропильно-шаровидную. Мы можемъ вообще только сказать, что форма эта свойственна не фиксированнымъ къ данному мѣсту растительнымъ организмамъ.

Чтобы покончить съ лишайниками, изложимъ въ общихъ чертахъ біологическія проблемы относительно вліянія физическихъ (климатическихъ) факторовъ на форму (плагіо- и ортотропную) лишайниковъ въ связи съ нѣкоторыми вопросами систематики (филогенеза).

Какъ я уже неоднократно высказывался раньше (см. списокъ литературы въ началѣ этой статьи), форма лишайниковаго слоевища обусловливается вліяніемъ внѣшнихъ, преимущественно климатическихъ факторовъ. Для меня не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что преобладаніе кустистыхъ лишайниковъ въ арктическихъ и альпійскихъ областяхъ вызывается особыми специфическими условіями, а именно свѣтомъ и рѣзкими смѣнами влажныхъ періодовъ сухими. Мною было уже также выяснено, что во многихъ случаяхъ кустистые лишайники образуются изъ листоватыхъ. Однако, этотъ вопросъ сильно усложняется вопросомъ-же о филогенезѣ кустистыхъ лишайниковъ, которые могутъ быть различнаго происхожденія.

Въ самомъ дѣлѣ, въ этомъ отношеніи лишайники можно раздѣлить на 3 группы.

Во 1) кустистые лишайники, которые несомнѣнно или только предположительно (на основаніи морфолого-филогенетическихъ соображеній) произошли отъ листоватыхъ. Сюда относятся, какъ мы видѣли, почти всѣ представители сем. Parmeliaceae. Во 2) кустистые лишайники, происходящіе непосредственно изъ накипныхъ формъ (минуя листоватую). Въ свою очередь въ однихъ случаяхъ, какъ въ слоевищѣ Ochrolechia tartarea и нѣкоторыхъ видовъ Pertusaria, происхожденіе это можно констатировать путемъ непосредственныхъ наблюденій въ природныхъ условіяхъ (въ тундровой и высокогорной областяхъ), въ другихъ — только предположительно, на основаніи морфолого-филогенетическихъ соображеній, какъ, напр., происхожденіе представителей рода Cladonia непосредственно отъ Lecidea. Наконецъ, въ 3) кустистые лишайники, происхожденіе которыхъ совершенно неизвѣстно и которые стоятъ какъ-бы особнякомъ въ системѣ, такъ-что можно предположить, что слоевище ихъ произошло не эволюціоннымъ путемъ изъ накипныхъ или листоватыхъ формъ, а является непосредственнымъ воспроизведеніемъ стромы какихъ-либо высокоорганизованныхъ грибовъ вродѣ Xylaria. Сюда можно отнести, напр., Sphaeropho-

rus и Stereocaulon. Въ такомъ предположеніи нѣтъ ничего невѣроятнаго и оно фактически подтверждается на примѣрахъ изъ группы базидіолихеновъ (Cora, Dictyonema), слоевище которыхъ именно и представляетъ строму высокоорганизованнаго гриба изъ сем. Thelephoraceae (Stereum hymenolichenum), форма которой только лишь немного измѣняется въ зависимости отъ типа водоросли, съ которой она симбіотируетъ. Тоже, вѣроятно, относится и къ представителямъ сем. Umbilicariaceae, хотя для нихъ въ настоящее время и неизвѣстно соотвѣтствующей грибной стромы. Однако, возможно предположить, что представители соотвѣтствующей грибной группы теперь уже вымерли, тогда какъ симбіозъ водоросли со стромой оказался болѣе выгоднымъ для гриба, существующаго въ настоящее время только въ формѣ лишайника.

Эволюцію лишайниковъ первой группы мы уже достаточно освѣтили. Попробуемъ теперь подойти, хотя-бы только теоретически, къ разрѣшенію вопроса о происхожденіи и условіяхъ образованія лишайниковъ второй группы. Для этого прежде всего вспомнимъ условія образованія лишайниковъ вообще. Какъ извѣстно, основой лишайника является т. н. prothallus, т. е. „первичный мицелій“ [1] или другими словами та грибная ткань, которая образуется непосредственно изъ споры и въ нѣкоторыхъ случаяхъ, подобно большинству мицелію высшихъ грибовъ, можетъ существовать неопредѣленно долгое время въ такомъ видѣ, пока случайно не включитъ въ себя подходящій „инстратъ“ въ формѣ соотвѣтствующей водоросли, т. е. гонидіевъ, обусловливающихъ образованіе той стромы, которую мы и называемъ слоевищемъ или тѣломъ лишайника. Правда, у большинства лишайниковъ prothallus безслѣдно исчезаетъ послѣ образованія слоевища, подобно тому, какъ представители Cladonia изъ группы Cladina и Uncialis совершенно лишаются своего первичнаго накипного слоевища, ставшаго имъ уже ненужнымъ. [2]) Между тѣмъ строма грибныхъ тѣлъ остается связанной съ мицеліемъ, извлекающимъ пищу изъ субстрата. Ро[illegible]ница эта, впрочемъ, вполнѣ понятна, если вспомнить, что слоевища лишайниковъ всегда заключаютъ внутри себя достаточные запасы пищи въ формѣ гонидіевъ, [3]) которые въ этомъ смыслѣ вполнѣ оправдываютъ предложенное мною для нихъ названіе „инстратъ“. Такимъ образомъ, prothallus въ большинствѣ случаевъ является для лишайниковъ излишнимъ образованіемъ, особенно на каменистомъ субстратѣ. Тамъ-же, гдѣ prothallus остается (напр., у нѣкоторыхъ видовъ Aspicilia), на него можно смотрѣть, какъ на извѣстнаго рода пережитокъ старины.

1) См. *H. Zukal*, „Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechte (I)“ (Sitzungsber. d. k. k. Akademie der Wiss. Wien, 1[illegible] pag. 556).

2) *E. Wainio*, „Monographia Cladoniarum Universalis“. P. III. (Acta Societ. pro Fauna et Flora Fennica. T. XIV. 1897—1898. Pag. 9—111).

3) *A. Elenkin*, „Zur Frage der Theorie des Endosaprophytismus bei Flechten“ (Bulletin des Naturalistes de Moscou, nº 2, 1904).

Послѣ этихъ предварительныхъ замѣчаній о значеніи первичнаго мицелія, перейдемъ къ разсмотрѣнію формъ слоевища, первоначальнымъ типомъ котораго можетъ служить плагіотропная пленка нѣкоторыхъ слизистыхъ лишайниковъ изъ сем. Collemaceae. У гетеромерныхъ лишайниковъ пленка превращается въ корочку, состоящую изъ отдѣльныхъ бугорковъ, рѣже совершенно гладкую (напр. въ родѣ Lithoicea), которая концентрически увеличивается въ своей окружности, причемъ границы концентрическихъ круговъ иногда ясно видимы на поверхности такой корочки. Это служитъ указаніемъ, что ростъ корочки въ такихъ случаяхъ происходитъ періодически, то усиливаясь, то совершенно замирая. Подобная форма роста свойствена, вообще, грибному мицелію или колоніальнымъ организмамъ, образующимъ пленку, концентрически увеличивающуюся по периферіи. Въ этомъ отношеніи особенно поучительны пленки дрожжевыхъ грибковъ (въ культурахъ на различныхъ субстратахъ), въ нѣкоторыхъ случаяхъ по внѣшнему облику поразительно напоминающихъ концентрическія корочки лишайниковъ, что, напр., можно видѣть на фотографическихъ таблицахъ, приложенныхъ къ работѣ *H. Will*, „Beiträge zur Kenntnis der Sprosspilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und deren Umgebung vorkommen“. (Centralblatt f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., 2 Abteil., XVII. Band, 1907, Pag. 693—712). Сходство это въ нѣкоторыхъ случаяхъ настолько велико, что даже опытный лихенологъ безъ всякихъ колебаній принялъ-бы многія изъ этихъ фигуръ за накипное слоевище лишайниковъ. [1])

Теперь является вопросъ, какъ объяснить себѣ образованіе бугорковъ или чешуекъ, изъ которыхъ въ большинствѣ случаевъ состоитъ корочка накипныхъ лишайниковъ. Нормально образованіе бугорковъ происходитъ такимъ образомъ, что ткань первичнаго мицелія, соединяясь съ водорослью, образуетъ массу отдѣльныхъ бугорковъ, зачатковъ слоевища, которые, по мѣрѣ роста, соприкасаются своими краями, причемъ происходитъ или полное сліяніе слоевища въ однообразную пленку или корочку, или же отдѣльные бугорки, соприкасаясь своими краями, не сливаются, а образуютъ особую промежуточную ткань (подслоевище). Однако, могутъ быть и такіе случаи, когда однообразная масса накипной корочки вторично образуетъ на своей поверхности ряды бугорковъ, что можно объяснить слѣдующимъ образомъ. Если представить себѣ, что климатическія условія почему-либо задерживаютъ распространеніе слоевища въ плоскости субстрата, а, напротивъ, благопріятствуютъ

1) Особенно поражаютъ въ этомъ отношеніи фиг. 3, напоминающая Variolaria; фиг. 9 — Verrucaria; фиг. 10 — Lecanora или Aspicilia; фиг. 20, 21, 24, 25 и 27 — какихъ-либо узколопастныхъ представителей Physcia или Parmelia; фиг. 22 и особенно 23 — Urceolaria. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ сходство особенно усиливается образованіемъ пустулъ, поразительно напоминающихъ углубленные апотеціи.

его росту въ направленіи, перпендикулярномъ отъ субстрата, то образованіе бугорковъ явится прямымъ слѣдствіемъ такого роста воздѣйствія, такъ-какъ каждый бугорокъ въ дальнѣйшемъ своемъ развитіи представитъ уже многоугольный или цилиндрическій столбикъ, который можетъ неопредѣленно развиваться въ длину либо въ формѣ нити, либо въ формѣ кустика. Примѣрами такого развитія кустистаго слоевища изъ накипного могутъ служить формы Collema, Lecanora, Lecidea, Lecidea tartarea, нѣкоторые виды Pertusaria, а отчасти также многіе виды Thalloedema, Psora, Squamaria и нѣкоторыхъ другихъ родовъ, у которыхъ типично накипное слоевище въ нѣкоторыхъ случаяхъ стремится къ явственно кустистой формѣ, хотя и не достигающей здѣсь яркаго выраженія.

Имѣя въ виду извѣстный законъ *Спенсера-Ферворна* относительно непрямой пропорціональности между поверхностью и объемомъ растущаго организма, становится совершенно понятнымъ и съ механической точки зрѣнія, что ортотропный ростъ плагіотропной пленки не можетъ происходить одновременно всей поверхностью его массы, которая естественно должна разбиться на отдѣльные участки или бугорки (areolae). Съ этой точки зрѣнія *каждый изъ такихъ участковъ или ареола представляетъ не что иное какъ потенціальное выраженіе роста накипного слоевища въ направленіи, перпендикулярномъ отъ субстрата.* И дѣйствительно, мы видимъ, что большая часть типично накипныхъ лишайниковъ съ хорошо развитыми ареолами свойственна именно тѣмъ климатическимъ областямъ, въ которыхъ по интенсивности развитія преобладаютъ кустистыя формы, т. е. степнымъ, альпійскимъ и арктическимъ, и вообще, сухимъ, сильно освѣщеннымъ мѣстностямъ. Здѣсь именно и происходитъ превращеніе плагіотропной формы вышеуказанныхъ накипныхъ лишайниковъ въ кустистую ортотропную форму роста.

Подобныхъ примѣровъ превращенія накипного слоевища въ кустистое немало приводитъ и *J. Reinke*,[1]) но онъ очень мало останавливается на сущности этого явленія, довольствуясь чисто телеологическимъ его объясненіемъ, разсматривая кустистую форму какъ высшее проявленіе самоусовершенствованія лишайниковаго организма, для котораго чрезвычайно выгодно выработать возможно большую площадь освѣщаемой поверхности своего тѣла для увеличенія ассимиляціи углерода съ помощью гониціальной зоны. Такимъ образомъ, по *Reinke*, гониціальная зона является стимуломъ, обусловливающимъ переходъ плагіотропной формы роста въ ортотропную.

Разумѣется, нельзя вполнѣ отрицать возможности вліянія гониціальной зоны на ту или иную форму слоевища лишайниковъ, но при этомъ гораздо лучше стараться свести дѣло къ дѣйствію опредѣленныхъ физико-химическихъ факторовъ, чѣмъ строить свои объясненія на весьма широкихъ, но мало вразумительныхъ, принци-

---

1) *J. Reinke*, „Abhandlungen über Flechten“ I—V (Jahrbüch. f. wissensch. Botanik. Band 26. 28. 29. Leipzig. 1894—1896).

пахъ телеологіи. Такъ, напр., въ данномъ случаѣ возможно примѣнить слѣдующее физическое объясненіе по отношенію къ дѣйствію гонидіальной зоны, какъ непрямого фактора, вызывающаго переходъ плагіотропнаго роста въ ортотропный. Въ самомъ дѣлѣ, если въ плагіотропномъ слоевищѣ, совершенно гладкомъ съ верхней поверхности, гонидіальная зона разбилась на отдѣльные участки, вслѣдствіе слишкомъ интенсивнаго солнечнаго освѣщенія, то естественно ожидать, что гладкая поверхность слоевища сдѣлается неровной, бугорчатой, вслѣдствіе неравномѣрнаго роста отдѣльныхъ его участковъ. А именно ткань, прилегающая къ гонидіальнымъ кучкамъ, будетъ расти сильнѣе, образуя выпуклины на поверхности слоевища, причемъ гонидіальныя кучки въ свою очередь будутъ располагаться въ направленіи наименьшей интенсивности силы солнечнаго освѣщенія, т. е. по бокамъ этихъ выпуклинъ, вслѣдствіе чего дальнѣйшій ростъ слоевища и будетъ происходить перпендикулярно свѣтовымъ лучамъ, въ формѣ цилиндрическихъ столбиковъ или кустистыхъ разращеній. Сказанное вполнѣ примѣнимо, напр., къ объясненію такихъ загадочныхъ образованій, какъ изидіи, которые и являются слѣдствіемъ неравномѣрнаго роста коры слоевища. Въ арктической области (Кольскій полуостровъ 1905—1906) мнѣ не разъ приходилось наблюдать на стволахъ березы типичную Parm. olivacea съ необыкновенно сильно складчатой поверхностью, которая на микроскопическихъ препаратахъ представляетъ чрезвычайно сложныя разращенія, вызванныя, очевидно, дѣйствіемъ свѣта. Подобное-же явленіе въ чрезвычайно рѣзкой формѣ можно наблюдать въ арктическихъ областяхъ и на представителяхъ сем. Umbilicariaceae, листоватое слоевище которыхъ нерѣдко деформируется до неузнаваемости, вслѣдствіе усиленнаго образованія складокъ и разращеній на верхней его поверхности. Послѣдній случай является яркимъ примѣромъ стремленія организма къ ортотропному росту, подъ вліяніемъ внѣшнихъ факторовъ. Въ тоже время стремленіе это значительно парализуется наслѣдственно плагіотропной формой этихъ лишайниковъ. Результатомъ взаимодѣйствія этихъ двухъ силъ является крайне уродливая форма многихъ представителей сем. Umbilicariaceae на крайнемъ сѣверѣ. [1])

Вообще, представители этого семейства со своимъ листоватымъ слоевищемъ, прикрѣпляющимся къ субстрату лишь въ одномъ мѣстѣ посредствомъ гомфа, представляютъ странную аномалію среди кустистыхъ лишайниковъ въ арктическихъ и альпійскихъ областяхъ. Благодаря своему блюдцеобразному, цѣльному слоевищу, они не имѣютъ возможности, подобно другимъ плагіотропнымъ лишайникамъ, нормальнымъ путемъ перейти въ ортотропную форму. Отсюда ихъ уродливо-складчатый обликъ. Можно сказать, выра-

1) Чрезвычайно демонстративные образчики деформацій такого рода у Gyrophora cylindrica имѣются у меня изъ коллекцій *С. В. Аверинцева* (Медвѣжій островъ, 1906) и *Н. В. Палибина* (Новая Земля, о. Шпицбергенъ, 1901).

жаясь словами нѣкоторыхъ ботаниковъ прошлаго столѣтія, что „природа сдѣлала ложный шагъ" въ созданіи такихъ лишайниковъ, непластичность которыхъ обусловливается несовершенствомъ наслѣдственной формы.

Такимъ образомъ, изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что гонидіальная зона можетъ оказывать косвенное вліяніе на переходъ плагіотропной формы въ ортотропную. Съ другой стороны, мы знаемъ, что сама по себѣ грибная ткань лишайниковъ можетъ куститься, при воздѣйствіи извѣстныхъ климатическихъ факторовъ, безъ всякаго участія гонидіевъ, какъ это можно видѣть, напр., на кустистой формѣ подслоевища у Ochrolechia tartarea f. thelephoroides.

Среди другихъ низшихъ споровыхъ (печеночныхъ мховъ, морскихъ водорослей) можно найти также немало примѣровъ перехода плагіотропной формы въ ортотропную. Здѣсь, однако, переходы эти большей частью уже закрѣпились наслѣдственнымъ путемъ въ формѣ стебля и листовой пластинки. При этомъ у однѣхъ формъ (какъ, напр., въ группѣ бурыхъ водорослей) листовая пластинка и стебель могутъ неопредѣленно увеличиваться въ своихъ размѣрахъ, у другихъ (какъ, напр., у большинства печеночниковъ и лиственныхъ мховъ) — размѣры листовой пластинки строго опредѣленны, какъ это мы видимъ и у высшихъ растеній.

Само собой разумѣется, что величины отношенія $\frac{d}{h}$ также при этомъ значительно отклоняются отъ своихъ нормальныхъ предѣловъ (между двумя и четырьмя). Отклоненія эти будутъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ больше фиксировались наслѣдственнымъ путемъ размѣры и форма листовой пластинки, такъ-какъ при этомъ нарушается одно изъ основныхъ условій плагіотропнаго роста, т. е. его неопредѣленность ($D = \infty$). Однако, даже въ случаѣ неопредѣленнаго роста листовой пластинки, напр., у многихъ морскихъ водорослей, отношеніе $\frac{d}{h}$ все-же можетъ значительно отклоняться отъ нормы, такъ-какъ, благодаря значительному развитію различныхъ тканей въ слоевищѣ этихъ организмовъ, масса ихъ тѣла становится еще болѣе неоднородной, чѣмъ у лишайниковъ.

Обратимся къ какому-нибудь примѣру среди бурыхъ водорослей и остановимся на Laminaria Agardhii, слоевище которой чрезвычайно удобно для подобнаго рода измѣреній, такъ-какъ достигаетъ очень крупныхъ размѣровъ (длина стебля вмѣстѣ съ листовой пластинкой нерѣдко доходитъ до 3 метровъ). Остановился я еще на этой водоросли потому, что она чрезвычайно распространена въ литоральной зонѣ Мурманскаго побережья, такъ что я имѣлъ возможность, во время своего пребыванія на Мурманской Біологической Станціи (лѣтомъ 1906 г.), произвести измѣренія надъ большимъ количествомъ свѣжаго матеріала въ различныхъ стадіяхъ развитія, начиная отъ очень молодыхъ экзем-

пляровъ и кончая старыми образчиками Laminaria Agardhii до 3 метровъ длины. Привожу здѣсь результаты своихъ измѣреній въ особой таблицѣ, причемъ Ст. обозначаетъ стебель, Пл. — пластинку, lat. — ширину пластинки. Длина стебля и пластинки, а также ширина этой послѣдней (въ 3—4 мѣстахъ черезъ равные промежутки, начиная отъ основанія до вершины) измѣрены мною въ *сантиметрахъ*. Буквы же d и h, какъ обычно, обозначаютъ діаметръ (d) стебля и толщину (h) пластинки; размѣры ихъ даются въ *миллиметрахъ*. Въ сущности для нашей цѣли достаточно знать величины d и h, но для большей наглядности, чтобы показать съ какимъ матеріаломъ я имѣлъ дѣло, приводится также длина стебля и пластинки вмѣстѣ съ нѣсколькими измѣреніями ширины этой послѣдней, начиная отъ основанія къ вершинѣ. Замѣтимъ еще, что d и h измѣрены мною съ точностью до 0,5 миллим. Въ виду того, что поперечные срѣзы стебля не всегда бываютъ правильно округлыми, а нерѣдко болѣе или менѣе эллиптическими, мною приводится также размѣры длинной и короткой оси этихъ послѣднихъ. Въ общемъ для каждаго образчика дается до 3 измѣреній d и h по длинѣ стебля и пластинки. Кромѣ того для наглядности приведены также размѣры осей эллипса, характеризующаго переходъ стебля въ пластинку. Отношеніе $\frac{d}{h}$ выводится для каждаго измѣреннаго экземпляра изъ наибольшихъ величинъ, полученныхъ для d и h.

Таблица измѣреній Laminaria Agardhii.

№№ образч.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Пл.	lat.	d	h	d : h
I	30 " " "	80 " " "	16 8 20 24	7 11×9 8×7 5×20	1,5 3 2	$\frac{10}{3} = 3,33$
II	40 " " "	100 " " "	20 12 30 33	8 9 8×7 4×17	2 2,5 1,5	$\frac{9}{2,5} = 3,6$
III	35 " "	50 " "	12 9 25	6,5 8 7,5 3,5×21	1,5 2 0,75	$\frac{8}{2} = 4$

№№ образч.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Шл.	lat.	d	h	d : h
IV	30 „ „	65 „ „	17 7 22	6×7 11×9,5 5,5×7 4,5×15,5	1,5 2,5 1	$\frac{10}{2,5} = 4$
V	12 „ „	55 „ „	8 14 9	4 5,5 4 2,5×12	1 1,5 1	$\frac{5,5}{1,5} = 3,67$
VI	47 „ „	80 „ „	21 9 30	7,5 9×10 5,5×8 4,5×15	1,5 2,5 1	$\frac{9,5}{2,5} = 3,8$
VII	10 „	70 „	15 19	4 5,5 7×5 4×16	1,5 1,5 1	$\frac{5,5}{1,5} = 3,67$
VIII	19 „ „	80 „ „	21 11 22	6,5 8×9 10×6 4,5×20	1,5 2,5 1,5	$\frac{8,5}{2,5} = 3,4$
IX	40 „ „	120 „ „	24 15 27	7 11×9 11,5×5,5 4×20	1,5 2,5 1,5	$\frac{10}{2,5} = 4$
X	30 „ „	105 „ „	23 18 24	7 8,5×9 5×6 2,5×23	1,5 2,5 1	$\frac{8,5}{2,5} = 3,4$
XI	21 „ „	60 „ „	13 10 17	5,5 6 5 3×15	1 1,5 1	$\frac{6}{1,5} = 4$

№№ образч.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Пл.	Іat.	d	h	d : h
XII	34 „ „	160 „ „	21 18 36	7 7×9 10×6 3,5×21	1,5 2 1,5	$\frac{8}{2} = 4$
XIII	40 „ „	105 „ „	20 9 24	6 8,5 7,5×6 3,5×19	1,5 2,5 1	$\frac{8,5}{2,5} = 3,4$
XIV	30 „	105 „	15 10	5 7,5 6,5×6 4×13	1 2	$\frac{7,5}{2} = 3,75$
XV	90	160	35	7,5 9×10,5 8,5×11 9,5×14,5 6×31	1,5 2,5	$\frac{10}{2,5} = 4$
XVI	23 „	80 „	18 14	6 7,5 5,5×7 4×12,5	1,5 2	$\frac{7,5}{2} = 3,85$
XVII	8 „ „	200 „ „	15 19 17	5,5 5,5×7 5×8 4×13	1,5 1,5 1,5	$\frac{6}{1,5} = 4$
XVIII	31 „ „	170 „ „	17 14 22	5,5×6,5 7,5×8 6×7 3,5×17,5	1,5 2 1	$\frac{7,5}{2} = 3,85$
XIX	15 „ „	60 „ „	8 9 10	5,5 5,5×6 4×5 3×10	1 1,5 1	$\frac{5,5}{1,5} = 3,67$

n⁰n⁰ образч.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Шл.	lat.	d	h	d : h
XX	17 " "	50 " "	7 5 6	6,5×7 5,5×7 4,5×5 3×12	1 1,5 1	6 1,5 = 4
XXI	16 " "	150 " "	14 26 20	5,5 6 5,5×7 4×15	1 1,5 1	6 1,5 = 4
XXII	30 " "	120 " "	16 22 14	5 8×10 5×8 4×22	1,5 2,5 1	9 2,5 = 3,6
XXIII	30 " "	106 " "	17 18 16	5 7×8 6 3×16	1,5 2 1	7,5 2 = 3,75
XXIV	7 " "	135 " "	16 23 14	5 6 5 3,5×16	1 1,5 1	6 1,5 = 4
XXV	20 "	120 "	11 19	5 7 5 3,5×15	1,5 2 1	7 2 = 3,5
XXVI	17 "	90 "	10 16	7 7 5×6 3×18	1,5 2 1,5	7 2 = 3,5
XXVII	20 " "	100 " "	20 16 30	7,5 7,5×8,5 7,5 4×20	1,5 2 1	8 2 = 4

№№ обрав.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Пл.	Іаі.	d	h	d : h
XXVIII	6 " "	105 " "	12 22 18	4 4 4×5 3×14	1 1 1	4 1 = 4
XXIX	36 " "	106 " "	18 14 22	7 8 7×8 4.5×12	1 2 1	8 2 = 4
XXX	7 " "	105 " "	14 15 12	4 4 5×4	1 1 1	4 1 = 4
XXXI	21 "	46 "	12 9	6.5 7 5.5 2×16	1 1.5 1	7 1.5 = 4.67
XXXII	50 "	200 "	17 30	7 10×9 6.5×9 4×22	1.5 2.5 2	10.5 2.5 = 4.2
XXXIII	55 "	85 "	16 12	6 7.5 6×8.5 3.5×17	1.5 2	7.5 2 = 3.75
XXXIV	40 "	150 "	18 16	6 8 9×7 3.5×25	1.5 2	8 2 = 4
XXXV	7 " "	65 " "	15 10 15	6 6.5 4.5×5.5 2.5×15	1 1.5 1	6.5 1.5 = 4.33

n⁰n⁰ образч.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Пл.	lat.	d	h	d : h
XXXVI	55 „ „	160 „ „	13 22 16	6,5 9×10 7×9 4,5×17	1,5 1,5 2,5 1,5	$\frac{9,5}{2,5} = 3,8$
XXXVII	50 „ „	140 „ „	22 15 30	7,5 9×10 8×11 4×26	1,5 2,5 1,5 1	$\frac{9,5}{2,7} = 3,8$
XXXVIII	85 „ „	190 „ „	24 25 45	6 10×12 9×10 4,5×20	1,5 2,5 2	$\frac{11}{2,5} = 4,4$
XXXIX	50 „ „	145 „ „	20 16 28	6 8 6×7 3,5×30	1,5 2 1	$\frac{8}{2} = 4$
XL	10 „ „	140 „ „	15 14 20	4,5 4,5×5 3,5×5,2 3×14	1 1 1	$\frac{4,5}{1} = 4,5$
XLI	8 „	73 „	8 12	2 3,5×4 2,5×8	1 1 1	$\frac{3,5}{1} = 3,5$
XLII	25 „ „	60 „ „	8 10 17	6 7,5 5,5×5 2×12	1,5 2 1,5	$\frac{7,5}{2} = 3,75$
XLIII	35 „	80 „	12 18	8 8×10 6,5×8 3×15	1 2	$\frac{9}{2} = 4,5$

№№ образч.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Пл.	lat.	d	h	d : h
XLIV	23 „	40 „	10 12	5,5 7 4,5×5 2×22	1 2	$\frac{7}{2} = 3,5$
XLV	19 „	45 „	6 10	5 5,5×6 4 2×13	1 1,5	$\frac{5,5}{1,5} = 3,67$
XLVI	50 „ „	140 „ „	13 15 28	8 10,5×9 11×9 9×5 3×30	1,5 2,5 1	$\frac{10}{2,5} = 4$
XLVII	32 „ „	245 „ „	17 37 30	7 6×10 5×11 3×35	1 1,5 1	$\frac{7}{1,5} = 4,6$
XLVIII	32 „ „	165 „ „	13 20 30	6,5 7×9 6×7,5 3×26	1,5 2 1	$\frac{8}{4} = 4$
XLIX	14 „ „	145 „ „	9 20 22	6 7 5×7 2×18	1 1,5 1	$\frac{7}{1,5} = 4,6$
L	25 „ „	75 „ „	8 5 9	4,5 7×9 4×7 2,5×24	1 2 1	$\frac{8}{2} = 4$
LI	28 „ „	135 „ „	12 16 18	5 6,5×7 5,5×5 3×18	1 1,5 1	$\frac{6,5}{1,5} = 4,33$

n⁰n⁰ образч.	Сантиметры.			Миллиметры.		Отношенія.
	Ст.	Пл.	lat.	d	h	d : h
LII	4 „ „	19 „ „	6 5 6	1,5 2 2 1×15	0,5 0,5 0,5	$\frac{2}{0,5} = 4$
LIII	9 „	50 „	8 9	3,5 4,5 4 2×14	1 1	$\frac{4,5}{1} = 4,5$
LIV	12 „	70 „	12 12	5 6 2,5×14	1 1,5	$\frac{6}{1,5} = 4$
LV	19 „ „	110 „ „	17 27 16	6 8 7×6 3,5×15	1,5 1,5 2	$\frac{8}{2} = 4$
LVI	30 „ „	210 „ „	11 18 20	6 8 5,5×7 3×17	1,5 2 1,5	$\frac{8}{2} = 4$
LVII	55 „ „	94 „ „	8 10 17	7 7×10 7×8 4×17	2 2 1,5	$\frac{8}{2} = 4$
LVIII	26 „	52 „	7 10	5,5 7 4 2×11	1 1,5	$\frac{7}{1,5} = 4,6$
LIX	70 „	60 „	10 12	5,5 8 5×6 4×13	1 2	$\frac{8}{2} = 4$

Изъ этой таблицы видно, что величина отношенія $\frac{d}{h}$ колеблется въ очень узкихъ предѣлахъ отъ 3,33 до 4,67, причемъ большинство этихъ величинъ приближается къ 4. Дѣйствительно, среднее арифметическое изъ всѣхъ 59 измѣреній равняется 3,88. Если принять внимательнѣе въ приведенныя измѣренія длины стебля и пластинки, и ширины этой послѣдней, мы видимъ, до какой степени измѣнчивы всѣ эти числа; между ними невозможно установить никакой зависимости. Единственно постоянной величиной, при самомъ разнообразномъ возрастѣ и внѣшнемъ обликѣ этой водоросли, является отношеніе $\frac{d}{h}$, какъ и слѣдовало ожидать изъ вышеизложенныхъ теоретическихъ соображеній. Правда, реальное выраженіе этой величины не соотвѣтствуетъ теоретическому представленію о ней, которое заставляетъ ожидать цифру, приближающуюся къ 2, какъ это мы видѣли на примѣрахъ Evernia prunastri и E. thamnodes, Ramalina calicaris и R. thrausta. Однако, какъ мною указывалось еще раньше, мы должны ожидать подобныхъ отклоненій, разъ только переходъ плагіотропной формы въ ортотропную наслѣдственно фиксируется въ какомъ-либо организмѣ, не говоря уже о томъ, что масса тѣла высшихъ представителей бурыхъ водорослей значительно менѣе однородна, чѣмъ масса большинства гетеромерныхъ лишайниковъ.

На основаніи всего вышесказаннаго, мы логически должны придти къ очень важному заключенію, что величина отклоненія отъ нормальнаго отношенія $\frac{d}{h}$ является строго опредѣленной и постоянной для каждаго вида, у котораго $\frac{d}{h}$ фиксировалось наслѣдственнымъ путемъ. Конечно, очень возможно, что цифра 3,88 въ только что разобранномъ случаѣ не представляетъ вполнѣ точнаго выраженія величины отношенія $\frac{d}{h}$, характерной для Laminaria Agardhii. Однако, нѣтъ никакого сомнѣнія, что, взявши среднее арифметическое изъ нѣсколькихъ сотенъ или тысячъ такихъ измѣреній, можно получить вполнѣ точное выраженіе для величины этого отношенія, которое въ такомъ случаѣ должно считаться характернымъ именно для даннаго вида, т. е. другими словами, представляетъ постоянный, т. е. видовой признакъ.

Въ настоящей замѣткѣ я имѣлъ въ виду показать біологическое выраженіе отношенія $\frac{d}{h}$ лишь на нѣсколькихъ частныхъ примѣрахъ изъ группы низшихъ растительныхъ организмовъ. Нахожденіе величины этого отношенія у высшихъ растеній и лиственныхъ мховъ сопряжено съ извѣстными затрудненіями (напр., пластинка листа высшихъ растеній чрезвычайно разнообразна по своей формѣ, толщина ея осложняется сѣтью жилокъ, а черешокъ иногда представляетъ тѣло, значительно отклоняющееся отъ цилиндрической

формы, не говоря уже о томъ, что ткань мезофилла неоднородна съ тканью черешка; кромѣ того существуютъ листья и безъ черешковъ). Впрочемъ, въ этомъ направленіи я продолжаю работать и надѣюсь въ скоромъ времени опубликовать результаты своихъ изслѣдованій.

Въ заключеніе я считаю нелишнимъ сдѣлать болѣе широкое обобщеніе относительно механическаго генезиса формъ роста въ органическомъ мірѣ.

По моему мнѣнію, всѣ формы роста въ органическомъ мірѣ сводятся всего лишь къ двумъ типамъ:

1) ростъ фиксированный къ субстрату;

2) ростъ нефиксированный, т. е. свободный въ окружающей средѣ.

Первый типъ механически выражается всевозможными формами цилиндра (переходы отъ плагіо- къ ортотропнымъ формамъ). Сюда относятся преимущественно растительные, т. е. фиксированные къ опредѣленному мѣсту организмы, и отчасти животныя (Zoophyta).

Второй типъ механически выражается всевозможными формами эллипсоида вращенія. Сюда относятся преимущественно животные, т. е. свободно живущіе организмы. Частный случай эллипсоида вращенія, шарообразная форма, особенно типично выраженъ у нѣкоторыхъ низшихъ, свободно живущихъ растеній, какъ наименѣе дифференцированныхъ организмовъ.

Съ механической точки зрѣнія оба эти типа можно вывести изъ одного. Въ самомъ дѣлѣ, если за исходную точку возьмемъ шаръ, то, увеличивая или уменьшая ось вращенія, можно получить безконечное число эллипсоидовъ вращенія, которые въ крайнихъ своихъ проявленіяхъ будутъ представлять плагіо- и ортотропные цилиндры.

Сказанное лучше всего представить себѣ на восковомъ шарикѣ, который можно скатать въ узкій (ортотропный) цилиндръ и расплющить въ плоскій (плагіотропный) цилиндръ. Между двумя этими формами цилиндровъ и шаромъ мы, очевидно, будемъ имѣть неопредѣленно большое количество разнообразныхъ формъ эллипсоидовъ вращенія.

Примѣчанія.

I. Во избѣжаніе недоразумѣній я долженъ замѣтить, что примѣняя къ орто- и плагіотропному росту извѣстный законъ *Спенсера-Ферворна* объ отношеніи поверхности тѣла къ его массѣ, я разумѣю этотъ законъ лишь въ самыхъ общихъ чертахъ, т. е. сущность этого закона, а не его формулировку. Дѣло въ томъ, что *Спенсеръ* и *Ферворнъ* точно формулировали свой законъ лишь для роста организмовъ со строго опредѣленными размѣрами тѣла. Я-же беру какъ разъ тѣ случаи, когда лишь одно изъ измѣреній является опредѣленнымъ. Эта поправка вноситъ извѣстную неопредѣленность въ выраженіе упомянутаго закона, сущность котораго, однако, остается неизмѣнной даже и при этомъ условіи. Въ самомъ дѣлѣ, вполнѣ ясно, что представляя себѣ неограниченный ростъ

діаметра (D) плагіотропной организованной пленки, мы непремѣнно должны принять извѣстную строгую опредѣленность ея толщины (h) для каждаго отдѣльнаго случая. Тоже и относительно ортотропнаго организованнаго цилиндра: представляя неопредѣленный ростъ его въ высоту (H), необходимо принять извѣстную, строго опредѣленную толщину его поперечнаго срѣза (d). Разумѣется въ обоихъ случаяхъ принимается, что *вся масса тѣла состоитъ изъ живыхъ элементовъ*. Все это ясно само собой и непосредственно слѣдуетъ изъ сущности закона *Сачсгра-Ферворна*. Однако, пока еще я не въ состояніи математически точно формулировать этотъ законъ со внесеніемъ вышеразсмотрѣнной поправки.

II. Считаю нелишнимъ замѣтить, что само по себѣ расчлененіе листоватой пластинки на узкія лопасти нисколько не противорѣчитъ идеѣ плагіотропнаго роста, являясь лишь выраженіемъ извѣстнаго приспособленія для будущихъ измѣненій формы слоевища. До тѣхъ поръ пока лопасти эти плотно прилегаютъ къ субстрату и другъ къ другу, толщина ихъ является постоянной и характерной для толщины, т. е. высоты (h) плагіотропнаго цилиндра, состоящаго какъ-бы изъ цѣльной пластинки. И въ этомъ смыслѣ расчлененіе листоватой пластинки на лопасти является такимъ-же *потенціальнымъ* выраженіемъ ортотропнаго роста, какъ и расчлененіе сплошной плагіотропной корочки накипного слоевища на отдѣльные участки — ареолы.

4. Общіе выводы.

Представляя себѣ плагіотропный ростъ организмовъ въ формѣ плоскаго цилиндра съ постоянной высотой (**h**) и неопредѣленно увеличивающимся діаметромъ (**D**) его основаній, а ортотропный ростъ — въ формѣ цилиндра съ постояннымъ діаметромъ его основаній (**d**) и неопредѣленно увеличивающейся высотой (**H**), авторъ, на основаніи простыхъ математическихъ вычисленій, находитъ, что отношеніе $\frac{d}{h}$ будетъ величиной постоянной и равняется 4 въ томъ случаѣ, если принять, что только одно верхнее основаніе плагіотропнаго цилиндра служитъ для обмѣна веществъ съ внѣшней средой, и $\frac{d}{h} = 2$ въ томъ случаѣ, если принять, что оба основанія плагіотропнаго цилиндра служатъ для обмѣна веществъ. Дѣйствительно, эти теоретическія величины (4 и 2) находятъ себѣ близкія выраженія въ отношеніяхъ діаметра (**d**) поперечнаго срѣза цилиндрическаго слоевища (т. е. ортотропной формы лишайниковъ) къ толщинѣ (**h**) листоватаго слоевища (т. е. плагіотропной формы лишайниковъ) въ тѣхъ случаяхъ, когда вполнѣ извѣстно или можно съ достовѣрностью предположить, что первая форма произошла отъ второй, подъ вліяніемъ какихъ-либо внѣшнихъ воздѣйствій (климатическихъ факторовъ).

Такъ многочисленныя біометрическія измѣренія автора показываютъ, что отношеніе величины **d** въ слоевищѣ P. ryssolea

къ величинѣ h въ слоевищѣ P. olivacea[1]) близко подходитъ къ 4, такъ какъ у P. olivacea обмѣнъ веществъ съ внѣшней средой происходитъ почти исключительно верхней стороной слоевища. Для ясности замѣтимъ, что листоватое слоевище P. olivacea мы принимаемъ за очень низкій плагіотропный цилиндръ съ постоянной высотой (h) и неопредѣленно увеличивающимися діаметрами основаній ($D = \infty$), изъ которыхъ нижнее плотно прилегаетъ къ субстрату. Кустистое-же слоевище P. rysslea мы считаемъ ортотропнымъ цилиндромъ съ постояннымъ діаметромъ (d) поперечнаго срѣза вѣтвей и неопредѣленно увеличивающейся высотой ($H = \infty$). Разумѣется, въ данномъ случаѣ мы имѣемъ не типичный ортотропный цилиндръ (какой представляетъ намъ, напр., Usnea longissima), а принимаемъ, что изъ типичнаго цилиндра путемъ вѣтвленія образовалась цѣлая система цилиндрическихъ вѣточекъ, неопредѣленно вѣтвящихся и дальше ($H = \infty$), но сохраняющихъ въ среднемъ всегда опредѣленный діаметръ (d), равный діаметру типичнаго цилиндра.

На примѣрахъ предполагаемаго перехода полулистоватой Evernia prunastri въ типично кустистую (ортотропную) E. thamnodes и на переходѣ Ramalina calicaris въ R. thrausta мы находимъ, что величина отношенія $\frac{d}{h}$ въ обоихъ случаяхъ приближается къ 2, чего и слѣдовало ожидать, такъ-какъ обмѣнъ веществъ съ внѣшней средой у E. prunastri и R. calicaris происходитъ обѣими сторонами ихъ слоевища.

На примѣрѣ бурой водоросли, Laminaria Agardhii, авторъ нашелъ, что величина $\frac{d}{h}$ въ среднемъ изъ 59 измѣреній равняется 3,88, причемъ колебанія происходитъ лишь въ предѣлахъ отъ 3,33 до 4,67 и чаще всего приближаются къ 4. Эта величина значительно больше теоретической, такъ-какъ здѣсь, подобно только-что разобраннымъ примѣрамъ на E. thamnodes и R. thrausta, слѣдовало-бы ожидать, что отношеніе $\frac{d}{h}$ будетъ близко къ 2. Однако, принимая во вниманіе, что въ Laminaria Agardhii образованіе стебля и пластинки является уже формой, строго закрѣпленной наслѣдственнымъ путемъ, и имѣя въ виду значительную неоднородность ткани ея тѣла, подобное отклоненіе отъ нормы является вполнѣ естественнымъ.

Вообще, авторъ полагаетъ, что у всѣхъ формъ, закрѣпившихъ наслѣдственнымъ путемъ переходъ плагіотропнаго роста въ ортотропный (т. е. имѣющихъ тѣло расчлененное на стебель и пластинку),

---

1) Сравниваемые экземпляры взяты изъ мѣстностей съ одинаковыми приблизительно климатическими условіями, т. е. изъ открытыхъ мѣстъ.

выраженіе $\frac{d}{h}$ является величиной строго опредѣленной и постоянной для каждаго вида растенія, являясь такимъ образомъ постояннымъ видовымъ признакомъ, на который не оказываетъ вліянія перемѣна внѣшнихъ условій. Точное выраженіе $\frac{d}{h}$ для каждаго вида можно найти путемъ многочисленныхъ измѣреній, пользуясь методами біометрики.

Н. Н. Лебедевъ.

О нахожденіи Nelumbo nucifera Gaertn. въ дельтѣ Волги.

(Съ таблицей.)

До послѣдняго времени Nelumbo nucifera считалась истребленной въ дельтѣ Волги, такъ какъ, несмотря на тщательные и неоднократные поиски, нигдѣ встрѣчена не была. Въ августѣ 1906 г. жители деревни Чулпанъ, около которой во времена Коржинскаго Nelumbo встрѣчалась массами, проѣзжая на лодкѣ по взморью, случайно наткнулись на мѣсто, занятое этимъ великолѣпнымъ растеніемъ. Сорвавъ 3 цвѣтка, 3 бутона и 5 почти развившихся семенныхъ коробокъ („чебаковъ"), они привезли ихъ въ Астрахань. Тотчасъ же Управленіемъ Рыбными Промыслами была снаряжена экскурсія за Nelumbo, въ которой принималъ участіе и докладчикъ.

Приморскій заливъ (култукъ), гдѣ былъ найденъ „каспійскій лотосъ", находится въ юго-западномъ углу дельты Волги верстахъ въ 15 ниже деревни Чулпанъ. Заливъ этотъ имѣетъ около 1 версты въ длину и 200 саж. въ ширину, берега заросли Typha и Phragmites, самый же заливъ отчасти Typha, а главнымъ образомъ Trapa natans, Salvinia, Ceratophyllum, Potamogeton. Среди этого то сплошного ковра водяной растительности и растетъ Nelumbo. Грунтъ на этомъ мѣстѣ твердый сѣрый песокъ, сверху прикрытый нетолстымъ слоемъ чернаго ила и опавшихъ листьевъ. Всего было найдено 341 вполнѣ развернувшійся листъ, 30 молодыхъ листьевъ и 1 бутонъ на пространствѣ 11 саж. въ длину и 6 въ ширину. При высокомъ уровнѣ воды только самые большіе листья сохраняютъ свой характерный видъ вывернутаго зонтика и возвышаются надъ водой, часть листьевъ средней величины плаваетъ по поверхности воды, принявъ совершенно плоскій видъ, а молодые листья скрыты подъ водой. При сѣверныхъ же вѣтрахъ, когда вода выгоняется и дно залива почти совершенно обнажается, всѣ листья принимаютъ характерную форму и стоятъ высоко на своихъ твердыхъ стеблихъ. Корневища погружены на различную глубину отъ 1—3 четвертей аршина, причемъ идутъ всѣ въ разныхъ направленіяхъ, но въ параллельныхъ плоскостяхъ. Участниками экскурсіи была сдѣлана попытка перевезти три листа Nelumbo съ корневищемъ въ Астрахань. По прошествіи нѣкотораго времени листья завяли, хотя корневище, быть можетъ, не погибло. Это покажетъ нынѣшнее лѣто.

Nelumbo nucifera Gaertn. въ дельтѣ Волги

Изъ попытокъ разведенія Nelumbo заслуживаетъ вниманія попытка г. Давыдова, сажавшаго сѣмена Nelumbo со срѣзанной верхушкой толстой кожуры прямо въ рюмки съ водой. Вода ежедневно перемѣнялась и ростки развивались настолько быстро, что приходилось часто мѣнять посуду, въ которой они находились. Когда это растеніе было настолько велико, что даже не помѣщалось въ банкѣ, оно было пересажено въ проточную воду, но, къ сожалѣнію, недостаточно охранялось и было унесено теченіемъ. Какъ на одну изъ главныхъ причинъ исчезнованія Nelumbo въ дельтѣ Волги докладчикъ указываетъ на истребленіе его сѣмянъ для изготовленія священныхъ четокъ калмыками и на примѣненіе его настоевъ противъ различнѣйшихъ болѣзней, какъ напр. противъ полового безсилія, геморроя и др.

Въ заключеніе докладчикъ проситъ Общество Естествоиспытателей принять съ своей стороны какія либо мѣры противъ окончательнаго уничтоженія этого растенія мѣстными жителями.

Journal botanique

édition de la Section de Botanique de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.

1907. Sous la rédaction de Mr. **B. Fedtschenko.** № 2.

A. A. Elenkin.

Ortho- und plagiotropes Wachstum bei Flechten und anderen niederen Pflanzen vom biomechanischen Gesichtspunkt betrachtet.

Der Verfasser vergleicht das plagiotrope Wachstum der Organismen mit einem flachen Cylinder von konstanter Höhe (**h**) und unbestimmt zunehmendem Durchmesser (**D**) seiner Basis, — und das orthotrope Wachstum mit einem Cylinder von konstantem Durchmesser seiner Basis (**d**) und unbestimmt zunehmender Höhe (**H**). Er findet mit Hilfe einfacher mathematischer Berechnung, dass der Ausdruck $\frac{d}{h}$ eine konstante Grösse sein wird und der Zahl 4 gleicht, bei der Annahme, dass nur die obere Basis des plagiotropen Cylinders allein dem Stoffaustausch mit dem äusseren Medium dient; dagegen wird $\frac{d}{h} = 2$, wenn beide Grundflächen des plagiotropen Cylinders dem Stoffaustausch dienen. In der Tat finden diese theoretisch gewonnenen Grössen 4 und 2 ihren annähernd entsprechenden Ausdruck in den Beziehungen des Durchmessers (**d**) der Grundfläche des cylindrischen Thallus (d. h. der orthrotropen Form der Flechten) zur Dicke (**h**) des blattförmigen Thallus (d. h. der plagiotropen Form der Flechten) in solchen Fällen, wo es erwiesen ist, oder wo mit Sicherheit angenommen werden kann, dass die erstere Form aus der zweiten unter dem Einfluss irgendwelcher klimatischer Faktoren hervorgegangen ist. So zeigen die zahlreichen biometrischen Untersuchungen des Verfassers, dass die Beziehung der Grösse von **d** beim Thallus von Parmelia ryssolea zur Grösse von **h** beim Thallus der P. olivacea[1]) der Zahl 4 sehr nahe kommt, da bei P. olivacea der Stoffaustausch mit dem umgebenden Medium beinahe ausschliesslich an der oberen Fläche des Thallus vor sich geht. Zur grösseren Klarheit sei bemerkt, dass der blattförmige Thallus der P. olivacea mit einem sehr niedrigen plagiotropen Cylinder von konstanter Höhe (**h**) und unbestimmt zunehmendem Durchmesser der Grundflächen (**D** ∞) ver-

---

1) Die miteinander verglichenen Exemplare stammen von Orten mit annähernd gleichen klimatischen Verhältnissen, d. h. von ungeschützten Standorten.

gleichen wird, von denen die untere dem Substrat fest aufliegt. Der strauchförmige Thallus der P. *ryssolea* dagegen wird verglichen mit einem orthotropen Cylinder von konstantem Durchmesser (d) des Zweigquerschnitts und unbestimmt zunehmender Höhe (H = ∞).

Wir haben es natürlich in diesem Fall nicht mit einem typischen orthotropen Cylinder zu tun (einen solchen stellt z. B. Usnea *longissima* dar), sondern nehmen an, dass sich aus einem typischen Cylinder durch Verzweigung ein ganzes System cylindrischer Zweige gebildet hat, die sich auch weiter unbestimmt verzweigen (H = ∞), dabei jedoch im Mittel immer einen bestimmten Durchmesser (d) beibehalten, der dem Durchmesser des typischen Cylinders gleicht.

Wenn wir als Beispiele den angenommenen Übergang der halbblattförmigen Evernia *prunastri* in den typisch orthotrope Strauchflechte E. *thamnodes* und den Übergang von Ramalina *calicaris* in R. *thrausta* wählen, so finden wir, dass in beiden Fällen sich die Grösse $\frac{d}{h}$ der Zahl 2 nähert, was auch zu erwarten war, da der Stoffaustausch von E. *prunastri* und R. *calicaris* mit dem umgebenden Medium an beiden Flächen ihres Thallus vor sich geht.

Bei der Braunalge Laminaria *Agardhii* fand der Verfasser, dass die Grösse $\frac{d}{h}$ (Mittel aus 59 Messungen) der Zahl 3,88 gleicht, wobei Abweichungen in den Grenzen von 3,33 bis 4,67 vorkommen und sich meist der Zahl 4 nähern. Diese Zahl erscheint hier bedeutend höher als die theoretische, da hier, entsprechend solchen behandelten Beispielen von E. *thamnodes*, R. *thrausta*, erwarten liess, dass die Beziehung $\frac{d}{h}$ sich der Zahl 2 nähern würde. Wenn man nun aber beachtet, dass bei Laminaria *Agardhii* die Form von Stiel- und Blattfläche durch Vererbung bereits konstant geworden ist, und wenn wir ferner die bedeutende Ungleichheit im Bau ihrer Zellgewebe in Betracht ziehen, so erscheint eine derartige Abweichung von der Norm verständlich. Der Verfasser denkt, dass bei allen Formen, bei denen der Übergang vom plagiotropen zum orthotropen Wachstum durch Vererbung gefestigt ist (d. h. deren Körper in Stiel und Fläche gegliedert sind), der Ausdruck $\frac{d}{h}$ eine Grösse darstellt, die für jede Pflanzenspecies streng bestimmt und beständig ist und solcher Art ein Artenmerkmal darstellt, auf das Veränderungen in dem umgebenden Medium keinen Einfluss ausüben. Unter Anwendung biometrischer Methoden kann man, mit Hilfe zahlreicher Messungen, die bestimmte Grösse $\frac{d}{h}$ für jede Art feststellen.

N. N. Lebedeff.

Ueber das Vorkommen von Nelumbo nucifera Gaertn. in dem Wolgadelta.

Verfasser berichtet über seine Excursion in das Wolgadelta, beim Dorfe Tschulpan, wo Nelumbo nucifera Gaertn. vorkommt, obgleich diese Pflanze dort schon als ausgestorben betrachtet wurde.

Ботаническій журналъ

издаваемый Отдѣленіемъ Ботаники Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей,

1907 г. подъ редакціей **Б. А. Федченко.** № 3.

К. Е. Мурашкинскій.

Растительность низовьевъ рѣки Суры.

Лѣтомъ 1906 года мнѣ удалось посѣтить одинъ крайне интересный въ ботанико-географическомъ отношеніи уголокъ Средней Россіи. Я говорю о нижнемъ теченіи рѣки Суры въ предѣлахъ Курмышскаго уѣзда Симбирской губерніи, Ядринскаго и Козьмодемьянскаго уѣздовъ Казанской губерніи и Васильсурскаго уѣзда Нижегородской губерніи. Хотя здѣсь менѣе чѣмъ въ два мѣсяца мнѣ удалось произвести и немного наблюденій, я считаю нужнымъ свои изслѣдованія опубликовать ввиду того интереса, который представляетъ собою сѣверная граница чернозема, проходящая въ посѣщенномъ мною районѣ.

По флорѣ нижняго теченія рѣки Суры существуетъ нѣсколько работъ, изъ которыхъ наибольшій интересъ представляютъ слѣдующія четыре. 1) Работа В. Н. Таліева — „Растительность Ильиной горы и ея окрестностей“ [1]), въ которой описывается растительность небольшого участка праваго нагорнаго берега р. Суры, противъ гор. Курмыша. 2) Работа С. Григорьева — „Къ флорѣ сѣверной границы чернозема“ [2]), касающаяся, между прочимъ флоры береговъ р. Суры отъ ст. Пильна до гор. Курмыша. 3) Работа В. Н. Любименко — „Замѣтка о флористическихъ экскурсіяхъ въ Нижегородской и Пензенской губерніяхъ“ [3]), въ которой, между прочимъ, приводится списокъ растеній Васильско-Еманчинской лѣсной дачи, расположенной у гор. Васильсурска. 4) А. Н. Краснова — „Очеркъ растительности Васильсурскаго уѣзда“ [4]).

Мною были произведены экскурсіи отъ заводовъ Братьевъ Таланцевыхъ, расположенныхъ противъ гор. Ядрина, внизъ по теченію р. Суры до гор. Васильсурска, находящагося въ мѣстѣ впаденія р. Суры въ Волгу и вверхъ по теченію до села Дѣянова Курмышскаго уѣзда. Кромѣ этого я совершилъ нѣсколько экскурсій

1) Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Томъ XXXII, вып. 4. 1898 г. Стр. 1—39.

2) Труды Общества Испытателей Природы при Харьковскомъ Университетѣ. Томъ XXXI, стр. 1—26. 1897 г.

3) Труды Юрьевскаго Ботаническаго Сада. Томъ III, вып. 2. Стр. 73—83.

4) Матерьялы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губерніи. Часть Естественно-историческая. Вып. IX. Стр. 289—299. 1885 г.

въ сторону отъ долины р. Суры до села Шокина (Вас. у.), расположеннаго на р. Ургѣ, дер. Персерланъ Ядринскаго уѣзда и нѣкоторыя другія. Оставляя въ сторонѣ физико-географическія условія данной мѣстности, описанныя въ приведенныхъ выше работахъ, я прямо перейду къ описанію растительности.

Весь правый нагорный берегъ р. Суры покрытъ кустарникомъ, среди котораго нерѣдко возвышаются единичные экземпляры дуба и вяза толщиной, часто, въ нѣсколько обхватовъ, уцѣлѣвшіе въ силу религіозныхъ вѣрованій чувашей. Старые широколиственные лѣса по правому берегу р. Суры встрѣчаются рѣдко. Казенная Васильско-Емангашская лѣсная дача у гор. Васильсурска, два казенныхъ же лѣса у дер. Персерланъ Каз. губ., болѣе молодой лѣсъ къ югу отъ села Ильина Гора Симбирской губ. — вотъ и все, что уцѣлѣло въ данной мѣстности, не такъ давно сплошь покрытой лѣсами. Но растительность даже этихъ старыхъ лѣсовъ состоитъ по большей части изъ вульгарныхъ лѣсныхъ, луговыхъ и сорныхъ растеній. Напр. въ казенномъ лѣсу у дер. Персерланъ я наблюдалъ слѣдующую растительность:

Tilia parvifolia
Acer platanoides
Rhamnus Frangula
Prunus Padus
Sorbus Aucuparia (нѣсколько экземпляровъ)
Ulmus campestris
Quercus pedunculata (преобладающая древесная порода)
Corylus Avellana.

Anemone ranunculoides
Ranunculus cassubicus
Aconitum excelsum
Lunaria rediviva
Viola mirabilis
Stellaria Holostea
Agrimonia Eupatoria
Fragaria vesca
Filipendula Ulmaria
Epilobium hirsutum
Aegopodium Podagraria
Torilis Anthriscus
Mercurialis perennis
Geranium silvaticum
„ Robertianum (рѣдко)
Orobus vernus
Geum rivale
Rubus idaeus
Asperula odorata
„ Aparine
Eupatorium cannabinum
Artemisia vulgaris
Lampsana communis
Campanula latifolia
Pirola rotundifolia
Lamium maculatum
Leonurus Cardiaca
Epipactis latifolia
Carex silvatica
Equisetum silvestre.

Lunaria rediviva встрѣчается здѣсь въ количествѣ нѣсколькихъ десятковъ экземпляровъ по дорогѣ; Pirola rotundifolia найдена лишь въ 3—5 экземплярахъ.

Нѣсколько восточнѣе этого лѣса находится другой старый лѣсъ, также принадлежащій казнѣ. Въ немъ между прочимъ найдено на открытому склону сырого лѣснаго оврага большое количество Circaea alpina, C. lutetiana, Pirola secunda, Cystopteris fragilis. Въ этомъ же лѣсу В. И. Талиевъ нашелъ одинъ экземпляръ Dentaria quinquefolia. Къ крайнему моему сожалѣнію я посѣтилъ этотъ лѣсъ лишь 22 іюля, когда, конечно, большинства весеннихъ

растеній уже не было. О двухъ растеніяхъ этого лѣса В. И. Таліевъ полагаетъ, что онѣ, встрѣчаясь *только въ глухихъ мѣстахъ лѣса* [1]), должны быть разсматриваемы, какъ остатки боровой формаціи. Эти два растенія — Pirola secunda и Majanthemum bifolium. Далѣе В. И. Таліевъ замѣчаетъ, что Majanthemum bifolium само по себѣ не достаточно характерно для боровой формаціи. Въ защиту того мнѣнія, что на мѣстѣ лиственныхъ лѣсовъ бассейна р. Суры были сосновые боры, В. И. Таліевъ приводитъ, между прочимъ, слѣдующіе два довода.

Въ городѣ Курмышѣ имѣется большой садъ, составленный, исключительно, изъ взрослыхъ сосенъ, который и представляетъ по мнѣнію В. И. Таліева уцѣлѣвшій осколокъ сосноваго бора. Нѣсколько неправдоподобнымъ кажется фактъ существованія остатковъ сосноваго бора въ самомъ городѣ, и гораздо вѣроятнѣе, что садъ въ Курмышѣ насаженъ изъ сосенъ Дьяновскаго бора, расположеннаго въ 8—10 верстахъ отъ Курмыша. Но, еслибы садъ изъ взрослыхъ сосенъ, расположенный по лѣвому песчаному берегу р. Суры и представлялъ собою осколокъ сосноваго бора, то проводить сравненіе съ правымъ берегомъ Суры все таки рискованно. Далѣе В. И. Таліевъ указываетъ, что почва въ данной мѣстности склонна къ заболачиванію и что „одинокая сосна, растущая въ саду на Ильинскомъ хуторѣ Братьевъ Талавцевыхъ окружена множествомъ всходовъ, не имѣющихъ возможности нормально развиваться только благодаря скашиванію и вытаптыванію.“ Тщательный осмотръ сосны и окружающихъ ее всходовъ показалъ мнѣ, что главнымъ препятствіемъ къ нормальному росту является не скашиваніе и вытаптываніе, а пораженіе грибкомъ Lophodermium Pinastri, который найденъ мною какъ на всходахъ сосны, такъ и на самой старой соснѣ. Одна изъ особенностей этого грибка та, что онъ вредитъ лишь молодымъ сосенкамъ, вызывая у нихъ опаденіе хвои и искривленіе, какъ я наблюдалъ, ствола, для старыхъ же сосенъ грибъ почти неопасенъ [2]).

Еще старый (100—200 лѣтъ) широколиственный лѣсъ находится уже около города Василя и былъ въ 1900 году посѣщенъ В. Н. Любименко, который составилъ списокъ растеній этого лѣса. Всего В. Н. Любименко приводитъ для самого лѣса, опушекъ и небольшихъ заболоченныхъ котловинокъ 22 древесныхъ и кустарныхъ породы и 171 травянистое растеніе. Изъ числа лѣсныхъ растеній этого списка наиболѣе интересными являются: Lunaria rediviva, Sisimbrium Alliaria, Geranium Robertianum, Asperula odorata, Rubus saxatilis, Majanthemum bifolium. Изъ растеній опушекъ: Cynanchum Vincetoxicum, Lycopus exaltatus, Hieracium pratense.

1) Курсивъ В. И. Таліева.

2) О грибкѣ Lophodermium Pinastri можно найти свѣдѣнія въ статьѣ Сенкина „Побурѣніе и опаденіе хвои у сосны“. Листокъ для борьбы съ болѣзнями и поврежденіями культурныхъ и дикорастущихъ полезныхъ растеній. Изданіе Центральной Фитопатологической Станціи Императорскаго Петербургскаго Сада. 1906 г. № 3—4. Стр. 48—52.

Рис. 1. Заросль Lunaria rediviva.

Daucus carota, Arabis pendula, Erysimum cheiranthoides, Carex pseudocyperus, Gnaphalium ulginosum. Далѣе В. Н. Любименко приводитъ два списка растеній, — не встрѣченныхъ на вырубкахъ 3—8 лѣтней давности и растеній вырубокъ, не встрѣченныхъ въ лѣсу. Изъ перваго списка обращаютъ на себя вниманіе Platanthera bifolia, Cystopteris fragilis, Geranium Robertianum, Cardamine impatiens, Sisymbrium Alliaria, Circaea alpina (но почему же и не Circaea lutetiana?) — все типичные геліофобы нашихъ средне-русскихъ лѣсовъ. Но наряду съ этими растеніями Любименко почему то приводитъ такія растенія, какъ Fragaria vesca, Galium rubioides, G. Aparine, Hieracium Pilosella, Heracleum sibiricum, Lunaria rediviva и Torilis Anthriscus. В. Н. Любименко также приводитъ, какъ растенія отсутствующія на вырубкахъ. Относительно Lunaria rediviva я могу замѣтить, что въ Васильско-Емангашской лѣсной дачѣ оно распространено очень широко, и я часто находилъ его даже на очень разрѣженныхъ вырубкахъ. То обстоятельство, что В. Н. Любименко изслѣдовалъ данный лѣсъ и вырубки очень тщательно, указываетъ, что Lunaria rediviva на вырубкахъ распространилось въ самое послѣднее время. Изъ списка растеній вырубокъ (19 раст.), не встрѣченныхъ въ старомъ лѣсу — 17 типичныхъ представителей сорной растительности.

Я посѣтилъ Васильско-Емангашскую лѣсную дачу всего черезъ 6 лѣтъ послѣ посѣщенія ея В. Н. Любименко, но не нашелъ уже Aspidium Braunii, хотя очень тщательно осмотрѣлъ весь 7-ой кварталъ дачи.

Близъ межевого столба, разграничивающаго 6-ой и 7-ой кварталы на опушкѣ я нашелъ рядомъ Pirola secunda, Pirola rotundifolia и Vaccinium vitis idaea, въ количествѣ 15—20 экземпляровъ каждое. Невдалекѣ, на опушкѣ же лѣса найдено нѣсколько экземпляровъ Senecio vernalis, Hieracium Nestleri, Eragrostis poaeoides. Кромѣ этихъ растеній я встрѣчалъ слѣдующія, не приводимыя В. Н. Любименко:

Delphinium elatum (по опушкѣ)
Ranunculus cassubicus
Stellaria glauca
Fragaria collina
Potentilla recta (по опушкѣ)
Epilobium hirsutum
Pteris aquilina.

Въ небольшомъ болотцѣ я нашелъ Sonchus paluster и Veronica Beccabunga.

Третій широколиственный лѣсъ, посѣщенный мною, моложе двухъ первыхъ, и растительность его схожа съ растительностью кустарниковъ праваго берега р. Суры.

Какъ я уже указывалъ, весь правый берегъ р. Суры покрытъ широколиственнымъ кустарникомъ, несущимъ богатую, но крайне однообразную на всемъ протяженіи р. Суры, растительность.

Я приведу списокъ растеній подобнаго кустарника, расположеннаго у заводовъ Братьевъ Таланцевыхъ (противъ гор. Ядрина):

Tilia parvifolia
Acer platanoides
Evonymus verrucosua
Rhamnus Frangula
Prunus Padus
Pirus Malus (очень рѣдко)
Rosa cinnamomea
Viburnum Opulus
Lonicera Xylosteum
Anemone ranunculoides
Aconitum excelsum
Actaea spicata
Corydalis solida
„ Marschalliana
Arabis pendula
Dentaria quinquefolia
Lunaria rediviva
Capsella bursa pastoris γ integrifolia
Fraxinus excelsior
Ulmus campestris
Quercus pedunculata
Corylus Avellana
Betula verrucosa (очень рѣдко)
Populus tremula
Alnus glutinosa
Salix'ы
Asperula Aparine
„ odorata (рѣдко)
Knautia arvensis integrifolia
Artemisia campestris
Cirsium oleraceum
Crepis sibirica
Campanula patula
Campanula persicifolia
Viola mirabilis
Lychnis flos cuculi
Hypericum perforatum
Mercurialis perennis
Trifolium medium
„ repens
Geum rivale
Rubus idaeus
„ saxatilis
Fragaria vesca
„ collina
Filipendula Ulmaria
Epilopium hirsutum
Torilis Anthriscus
Veronica Chamaedrys
„ latifolia
Glechoma hederacea β nemoralis
Lamium amplexicaule
Stachys silvatica
Leonurus Cardiaca
Prunella vulgaris
Urtica dioica
Humulus Lupulus
Majanthemum bifolium
Convallaria majalis
Milium effusum
Brachypodium silvaticum
Triticum repens.

Изъ приведеннаго списка обращаетъ на себя вниманіе Dentaria quinquefolia, очень часто встрѣчающаяся, по словамъ г.г. Таланцевыхъ, въ окрестностяхъ ихъ заводовъ. Интересно то, что въ старомъ лѣсу и дер. Персерланъ В. И. Таліевъ нашелъ всего одинъ экземпляръ Dent. quinquefolia; не найдена она и въ старой Васильско-Емангашской лѣсной дачѣ ни В. Н. Любименко, ни мною. Въ молодыхъ же лѣсахъ, у дорогъ, вблизи населенныхъ мѣстъ открываются все новыя и новыя мѣстонахожденія этого „реликтоваго" растенія [1]). Corydalis Marschalliana встрѣчается въ описанномъ кустарникѣ также довольно часто [2]). Lunaria rediviva найдена всего въ 4—8 экземплярахъ по склону сырого оврага. Сюда это послѣднее растеніе несомнѣнно занесено изъ расположеннаго невдалекѣ стараго казеннаго лѣса.

Около Березовскаго хутора Братьевъ Таланцевыхъ я встрѣтилъ вырубку описаннаго кустарника, на мѣстѣ котораго образовался лугъ съ такой растительностью:

Ranunculus acer
Barbarea vulgaris
Bunias orientalis
Silene noctiflora
„ tatarica (рѣдко)
Hypericum hirsutum
Euphorbia palustris
Geranium pratense
Trifolium montanum
Serratula coronata
Centaurea Scabiosa
Campanula patula
„ Trachelium
„ persicifolia
Adenophora liliifolia
Rhinanthus Crista galli
Lycopus exaltatus
„ europaeus
Trifolium hybridum
Vicia cracca
Agrimonia Eupatoria
Sanguisorba officinalis
Eryngium planum
Levisticum officinale
Galium Mollugo
Artemisia procera
Achillea Millefolium
Leucanthemum vulgare
Scrophularia nodosa
Mentha austriaca
Prunella vulgaris
Rumex limosus Thuill
Iris sibirica
Allium (Schoenoprasum?)
Carex Schreberi
Poa pratensis
Dactylis glomerata
Triticum repens.

Хотя данный лугъ и находится въ 2—3 верстахъ отъ р. Суры, но онъ не вышелъ изъ сферы ея вліянія, чему доказательствомъ служитъ нахожденіе такихъ растеній, какъ Silene tatarica, Serratula coronata, Lycopus exaltatus, Eryngium planum и Iris pseudacorus, несомнѣнно занесенныхъ сюда изъ Сурскихъ песковъ и луговъ. Чисто лѣсныхъ растеній на описанномъ лугу уже нѣтъ, причиной чему является давность вырубки и выпасъ скота.

Болѣе молодую вырубку я наблюдалъ близъ села Сарѣева, но

1) Сотрудникъ Нижегородскаго Земскаго Музея В. И. Малиновскій сообщилъ мнѣ о нахожденіи Dentaria quinquefolia въ молодомъ лиственномъ лѣсу въ Нижегородскомъ уѣздѣ Ниж. губ. Это мѣстонахожденіе Dent. quinquefolia находится верстахъ въ 20—30 отъ уже многократно описаннаго мѣстонахожденія у Нижняго Новгорода и верстахъ въ 20—25 отъ Волги.

2) Я видалъ лишь гербарные экземпляры, собранные Б. Н. Таланцевымъ.

и здѣсь травянистая растительность сильно стравлена скотомъ. Въ глаза бросаются лишь представители вульгарной сорной растительности:

Sonchus arvensis
Centaurea Jacea
Carduus crispus
Plantago media
Galeopsis Tetrahit
Apera Spica venti
Lappa major
„ tomentosa.

Изъ древесныхъ породъ можно найти лишь отдѣльные экземпляры дуба и вяза, объѣденные скотомъ. У самыхъ корней изрѣдка встрѣчаются Asperula odorata и Asarum europaeum. Нахожденіе въ такихъ условіяхъ геліофобнаго растенія Asperula odorata говоритъ противъ какой либо загадочной ея связи съ ясеневыми или дубовыми лѣсами [1]), но я долженъ замѣтить, что этотъ фактъ нахожденія единичный и существеннаго значенія онъ не имѣетъ.

Вырубку, на которой не существуетъ выпаса скота я наблюдалъ около Черемисскаго Монастыря (Козьмодемьянскаго уѣзда). Древесныхъ и кустарныхъ породъ здѣсь уже совершенно нѣтъ. Изъ чисто лѣсныхъ травянистыхъ растеній уцѣлѣли:

Aconitum excelsum
Viola mirabilis
Geranium silvaticum
Orobus vernus
Rubus saxatilis
Campanula Trachelium
Asarum europaeum
Convallaria majalis.

Лугово-сорныя растенія здѣсь я наблюдалъ слѣдующія:

Trifolium repens
Heracleum sibiricum
Galium verum
„ Mollugo
Leucanthemum vulgare
Melampyrum cristatum
Epilobium angustifolium.

Въ кустарникахъ, покрывающихъ болѣе крупные склоны (выше 45°), съ слабо развитымъ связнымъ растительнымъ покровомъ, часто обнажаются площадки до 25—50 кв. саженъ. Растительность подобной площадки въ кустарникѣ г-жи Ермолаевой (противъ Курмыша) такова:

Tilia parvifolia
Prunus Padus
Sorbus Aucuparia
Lychnis Viscaria
Hypericum perforatum
Medicago falcata
Vicia cracca
„ silvatica
Orobus vernus
Agrimonia Eupatoria
Epilobium angustifolium
Aegopodium Podagraria
Galium Aparine
„ verum
Tussilago farfara (на высотѣ 5—8 саженъ отъ уровня Суры).
Inula salicina
Artemisia vulgaris
Viburnum Opulus
Betula verrucosa
Anthemis tinctoria
Crepis praemorsa
Hieracium umbellatum
Campanula Trachelium
Pirola secunda
Veronica Teucrium
Pulmonaria officinalis
Asarum europaeum
Majanthemum bifolium
Convallaria majalis
Polygonatum officinale.

1) О условія произрастанія Asperula odorata мнѣ извѣстны двѣ замѣтки, помѣщенныя въ Трудахъ Императорскаго Юрьевскаго Ботаническаго Сада: 1) Томъ VI. вып. 2. Стр. 87—89. 2) Томъ VI. вып. 4. Стр. 245—247.

Иногда денуданіонные процессы бываютъ очень интенсивны, почва совершенно смывается, и обнажается коренная порода [1]). Подобныя обнаженія я видалъ у с. Шокина (Васильсурскаго уѣзда), гдѣ въ оврагѣ „Чернавка“ наружу выходитъ мергелистый песчаникъ. Оврагъ у с. Шокина покрытъ лѣсомъ со слѣдующей растительностью:

Rhamnus Frangula
Sorbus Aucuparia
Polygala comosa
Erysimum hieraciifolium
Geranium sanguineum
Betula verrucosa
Populus tremula
Artemisia vulgaris
Achillea Millefolium
Carlina vulgaris
Trifolium agrarium
Vicia cracca
Fragaria vesca
Potentilla argentea
„ recta
Sedum acre
Galium Aparine
„ Mollugo
Erigeron acer
Centaurea Scabiosa
Solidago virga aurea
Cichorium Intibus
Linosyris vulgaris
Antennaria dioica
Hieracium Pilosella
„ umbellatum
Hieracium echioides
Pirola secunda
Pteris aquilina.

Въ болѣе затѣнѣнныхъ участкахъ еще прибавляются:

Actaea spicata
Viola mirabilis
Lonicera Xylosteum
Convallaria majalis
Polygonatum multiflorum
Melica nutans.

Присутствіе большого количество неприхотливыхъ ксерофитныхъ формъ объясняется характеромъ почвы (или вѣрѣе, уже подпочвы), которая въ дождливое время года превращается въ липкую массу, въ сухую же погоду обладаетъ почти каменистой консистенціей.

Нѣсколько иная растительность наблюдается на выходахъ мергелистой глины. Такъ, на обнаженной площадкѣ среди кустарника у с. Зубова (Козьмодемьянскаго уѣзда) я наблюдалъ слѣдующую растительность:

Farsetia incana
Silene nutans
Meliotus alba
Trifolium agrarium
Lotus corniculatus
Vicia sepium
„ cracca
„ pisiformis
Rubus caesius
Gallium rubioides
Tussilago Farfara
Petasites spurius
Inula britannica
Artemisia procera
Tanacetum vulgare
Lactuca Scariola
Campanula Trachelium
Convolvulus sepium
„ arvense
Verbascum nigrum
Clinopodium vulgare
Atriplex patulum
Polygonum lapathifolium
Aristolochia Clematitis
Salix viminalis
Equisetum arvense.

---

1) Болѣе подробно о перемытыхъ почвахъ можно найти въ „Матерьялахъ къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губерніи“. Часть естественно-историческая. Вып. XIV. 1886 г. СПБ.

Сравнивая растительность этой обнаженной площадки съ уже описанной растительностью обнаженія у с. Шокина, мы приходимъ къ такимъ выводамъ: въ то время какъ обнаженіе у с. Шокина удалено отъ Суры на 5—9 верстъ, и количество занесенныхъ растеній значительно уменьшается; на обнаженіи же у с. Зубова, лежащемъ у самой рѣки, занесенныя растенія составляютъ главный фонъ растительности.

Между описанной площадкой у с. Зубова и берегомъ р. Суры расположенъ глинистый лугъ, на которомъ я находилъ слѣдующія растенія:

Geranium pratense
Trifolium medium
Meliotus alba
Lathyrus pratensis
Erigeron acer
Inula britannica
Achillea Millefolium
Leucanthemum vulgare
Serratula coronata
Centaurea Jacea
Centaurea Scabiosa
Cychorium Intibus
Campanula Trachelium
Veronica Teucrium
Myosotis intermedia
Euphorbia virgata
Alopecurus pratensis
Phleum pratense
Festuca rubra
Triticum repens.

Здѣсь мы также имѣемъ передъ собою нѣсколько растеній, несомнѣнно занесенныхъ р. Сурой.

Переходя къ описанію растительности другихъ пунктовъ лѣваго берега р. Суры, я останавлюсь прежде всего на растительности Лысой горы [1]). Съ полверсты южнѣе города Ядрина, почти противъ заводовъ Братьевъ Таланцевыхъ, находится возвышенность, называемая Лысой горой, покрытая кустарникомъ. Возвышенность эта построена изъ песчаника, выходящаго мѣстами наружу въ видѣ небольшихъ лоскутковъ.

Растительность кустарника, покрывающаго Лысую гора такова:

Tilia parvifolia
Acer campestris
Evonymus verrucosus
Rhamnus Frangula
Sorbus Aucuparia
Polygala comosa
Dianthus deltoides
Geranium silvaticum
Arenaria graminifolia
Medicago falcata
Trifolium agrarium
„ medium
Vicia cassubica
„ cracca
Betula verrucosa
Corylus Avellana
Quercus pedunculata
Pinus silvestris
Hieracium Pilosella
„ Nestleri
Campanula bononiensis
„ latifolia
„ patula
„ rotundifolia
Vaccinium Vitis idaea
Pirola secunda
„ rotundifolia
Verbascum Thapsus
Cytisus biflorus
Genista tinctoria
Orobus vernus
Geum rivale
Rubus idaeus
Rubus saxatilis
Fragaria vesca
„ collina
Rosa cinnamomea
Herniaria glabra
Galium Aparine
„ verum

1) Другое названіе возвышенности, кажется, болѣе недавное — „Сосновка“.

Erigeron acer
Artemisia vulgaris
Achillea Millefolium
Solidago Virga aurea
Crepis tectorum
Antennaria dioica
Hieracium umbellatum
Scrophularia nodosa
Linaria vulgaris
Lathraea squammaria
Prunella vulgaris
Pulmonaria officinalis
Asarum europaeum
Listera ovata
Neottia Nidus avis
Paris quadrifolia
Majanthemum bifolium
Convallaria majalis
Polygonatum multiflorum
Carex vulpina
„ muricata
Calamagrostis Epigeios
Melica nutans
Pteris aquilina
Botrychium Lunaria.

Изъ растеній этого списка — Cytisus biflorus, Genista tinctoria. Pteris aquilina встрѣчаются разсѣянно почти по всему лѣсу. Pirola secunda, P. rotundifolia и Vaccinium Vitis idaea болѣе рѣдко по оврагамъ во мху.

Если спускаться съ вершины возвышенности къ подножью, можно замѣтить неширокую (3—15 саженъ) полоску земли, заваленную хворостомъ. Это граница весенняго половодья. Растительность этой неширокой полоски, какъ бы описывающей возвышенность, такова:

Prunus Padus
Sorbus Aucuparia
Rosa cinnamonea
Populus tremula
Ranunculus acer
„ scleratus
Chelidonium majus
Nasturtium austriacum
„ palustre
Dianthus deltoides
Silene tatarica
Hypericum perforatum
Geranium palustre
Trifolium repens
Populus nigra
Quercus pedunculata
Corylus Avellana
Galium verum
„ Mollugo
Tussilago Farfara
Petasites spurius
Artemisia procera
Campanula patula
Convolvulus sepium
Cuscuta lupuliformis
Linaria vulgaris
Galeopsis versicolor
Vicia cracca
Potentilla argentea
Filipendula Ulmaria
Sanguisorba officinalis
Herniaria glabra
Eryngium planum
Heracleum sibiricum
Prunella vulgaris
Polygonum polyspermum
„ aviculare
Urtica dioica
Iris sibirica
Asparagus officinalis
Alopecurus pratensis.

Полоска съ описанной растительностью тянется и по всему правому берегу. Къ перечисленнымъ растеніямъ еще прибавляются нерѣдко Vincetoxicum officinale, Panicum lineare, Xanthium strumarium и Vicia pisiformis.

Неподалеку отъ Лысой горы, по направленію къ селу Шокину и гор. Ядрину, расположены небольшія высохшія торфяныя болота. Въ одномъ небольшомъ болотцѣ, расположенномъ по дорогѣ отъ города Ядрина къ селу Шокину я нашелъ слѣдующія растенія:

Betula verrucosa
Salix nigricans
Ranunculus repens
Bidens tripartitus, β tenuis

Lysimachia vulgaris
Gentiana pneumonanthe
Erythraea Centaurium
Mentha arvensis
Scutellaria galericulata
Salix (myrtilloides?)
„ cinerea
Acorus Calamus
Elatine sp.
Heleocharis acicularis
Alopecurus geniculatus
Carex stricta
„ ampullacea
Iris pseudacorus.

Какъ видно изъ этого списка, реликтовыхъ торфяниковыхъ формъ здѣсь совершенно нѣтъ. Быть можетъ лишь въ болѣе сырыхъ болотцахъ можно найти Saxifraga Hirculus и Betula humilis.

На Лысой горѣ мы имѣемъ передъ собою пятый пунктъ мѣстонахожденія Pirola secunda. Еще я встрѣчалъ ее въ „корабельной

Рис. 2. „Корабельная роща" бл. д. Персерланъ.

рощѣ" у дер. Персерланъ, въ Васильско-Емангашской лѣсной дачѣ, на обнаженіи въ хуторѣ г-жи Ермолаевой и у села Шокина. Во всѣхъ почти этихъ мѣстахъ вмѣстѣ съ Pirola secunda я находилъ и другихъ представителей боровой формаціи, какъ Carlina vulgaris, Hieracium Pilosella, Pirola rotundifolia, Vaccinium Vitis Idaea и др. Возникаетъ вопросъ, какимъ образомъ попали сюда эти растенія? Были ли на мѣстѣ лиственныхъ лѣсовъ и кустарниковъ сосновые боры, и боровыя растенія уцѣлѣли послѣ нихъ, или мы здѣсь имѣемъ дѣло съ заносомъ? Съ перваго взгляда очень вѣроятнымъ кажется первое предположеніе, но болѣе внимательный разборъ условій произрастанія боровыхъ растеній даетъ иные результаты. Въ самомъ дѣлѣ, группа боровыхъ растеній была находима лишь по оврагамъ (у с. Шокина), береговымъ обнаженіямъ (на хуторѣ

г-жи Ермолаевой) и луговинамъ (у Васильсурска). Въ болѣе затѣнѣнныхъ мѣстахъ, онѣ находимы не были, за исключеніемъ, развѣ, Лысой горы, но и здѣсь Pirola secunda ютится по оврагамъ. Овраги же и луговины образовались въ недавнее время, и къ недавнему времени можно отнести появленіе въ нихъ березы, здѣшняго спутника боровыхъ растеній.

Далѣе, во всѣхъ случаяхъ нахожденія боровыхъ растеній, вмѣстѣ съ ними были находимы такія растенія, какъ Eryngium planum, Cynanchum Vincetoxicum, Tussilago Farfara, Cichorium Intibus, уже несомнѣнно занесенныя на лѣвые овраги и опушки рѣкой Сурой. Относясь отрицательно къ возможности существованія сосновыхъ боровъ по правому берегу р. Суры, я считаю вполнѣ вѣроятнымъ существованіе ихъ по лѣвому берегу Суры. Но и здѣсь я основываюсь не на нахожденіи группы боровыхъ растеній, а на почвенныхъ условіяхъ. По лѣвому берегу р. Суры боры существуютъ и до сихъ поръ. Такъ, С. Григорьевъ описываетъ Дѣяновскій боръ (лежащій въ 8—12 верстахъ къ югу отъ гор. Курмыша), въ которомъ между прочими боровыми растеніями найденъ третій видъ грушанки, а именно Pirola minor. Вполнѣ вѣроятно, что боровыя растенія на правомъ берегу р. Суры занесены сюда изъ Дѣяновскаго бора.

По лѣвому берегу р. Суры лѣсовъ встрѣчается гораздо больше чѣмъ по правому, но очень старыхъ лѣсовъ также немного. Наиболѣе старый лѣсъ находится въ 6—7 верстахъ къ югу отъ гор. Ядрина, расположенный у Пашкова озера. Здѣсь я наблюдалъ такую растительность:

Tilia parvifolia
Rosa cinnamomea
Prunus Padus
Populus alba
Ranunculus Flammula
Geranium silvaticum
Populus nigra
Corylus Avellana
Ulmus campestris
Quercus pedunculata
Lappa major
Polemonium coeruleum
Geranium Robertianum
Lysimachia Nummularia
Filipendula Ulmaria
Rubus saxatilis
Geum rivale
Circaea lutetiana
Cnidium venosum
Levisticum officinale
Gallium uliginosum
„ verum
Vicia cracca
Veronica Beccabunga
Glechoma hederacea β nemoralis
Myosotis sparsiflora
Plantago major
Polygonum Bistorta
Aristolochia Clematitis
Urtica dioica
Juncus lamprocarpus
Koeleria cristata
Poa fertilis.

Нѣкоторые дубы и осокори достигаютъ громадной высоты и толщины въ нѣсколько обхватовъ. Несомнѣнно и возрастъ этого лѣса нисколько на меньше чѣмъ у „корабельной рощи". Послѣдняя имѣетъ одинаковый возрастъ съ „корабельной рощой" у гор. Васильсурска, а относительно послѣдней существуетъ преданіе, что она посажена Петромъ Великимъ.

Лѣсъ болѣе молодой, на почвѣ съ гораздо меньшимъ коли-

Рис. 3. Populus nigra на Сурѣ.

чествомъ перегноя, я встрѣтилъ у гор. Курмыша (1—2 версты къ сѣверу отъ города).

Здѣсь растительность такова:

Tilia parvifolia
Rhamnus Frangula
Rosa cinnamomea
Ranunculus acer
" Flammula
Actaea spicata
Geranium silvaticum
Trifolium agrarium
" medium
" montanum
Vicia cracca
Orobus vernus
Geum rivale
Rubus caesius
" saxatilis
Filipendula Ulmaria
Aegopodium Podagraria
Prunus Padus
Viburnum Opulus
Quercus pedunculata
Polemonium coeruleum
Parnassia palustris
Veronica Chamaedrys
Lycopus exaltatus
Scutellaria galericulata
Glechoma hederacea
Scrophularia nodosa
Myosotis palustris
Lysimachia vulgaris
Polygonum Bistorta
" aviculare
Urtica dioica
Convallaria majalis
Carex acuta
Archangelica officinalis
Eupatorium cannabinum
Tanacetum vulgare
Leucanthemum vulgare
Lappa minor
Carex Schreberi
Koeleria (cristata?)
Equisetum hiemale
Struthiopteris germanica.

Какъ видно изъ послѣднихъ двухъ приведенныхъ списковъ пойменные лѣса лѣваго берега р. Суры совершенно лишены боро-

выхъ растеній, а ихъ флора состоитъ изъ типичныхъ лѣсныхъ растеній, луговыхъ, сорныхъ и нѣсколькихъ растеній голыхъ песковъ.

Иногда пойменные лѣса растутъ на совершенно песчаной почвѣ. Лѣсъ такого типа я наблюдалъ противъ Черемисскаго Монастыря (Вас. у.), гдѣ и записалъ слѣдующія растенія:

Evonymus verrucosus
Rosa cinnamomea
Prunus Padus
Betula verrucosa
Viola mirabilis
Geum strictum
Rubus caesius
„ saxatilis
Filipendula Ulmaria
Linaria vulgaris
Galium Aparine
„ boreale
Hieracium umbellatum
Campanula patula
Populus tremula
Quercus pedunculata
Viburnum Opulus
Veronica Teucrium
Humulus Lupulus
Iris pseudacorus
Paris quadrifolia
Majanthemum bifolium
Convallaria majalis
Polygonatum multiflorum
Asplenium filix mas
Pteris aquilina
Equisetum arvense.

Обращаетъ на себя вниманіе Pteris aquilina, во множествѣ встрѣчающійся по всему лѣсу. Лѣса послѣдняго типа особенно широко распространенны въ изслѣдованномъ мною районѣ. Я встрѣчалъ ихъ у с. Бѣлавки (Вас. у.), с. Полянки (Ядр. у.), противъ села Пандикова (Курмышск. у.). Нѣсколько верстъ южнѣе с. Иванькова я наблюдалъ растительность вырубки подобнаго лѣса. Здѣсь найдены:

Ribes nigrum
Rosa cinnamomea
Silene procumbens
„ tatarica
Cochlearia Armoracia
Trifolium medium
Rhamnus Frangula
Salix vagans
Artemisia procera
Erigeron acer
Gnaphalium ulginosum
Tanacetum vulgare
Trifolium repens
Vicia cracca
Lotus corniculatus
Potentilla Anserina
„ Tormentilla
Rubus caesius
Agrimonia Eupatoria
Eryngium planum
Daucus Carota
Galium verum
Petasites spurius
Inula britannica
Veronica Teucrium
Solanum Dulcamara
Plantago lanceolata
Rumex confertus
„ Acetosa
Asparagus officinalis
Poa annua
Panicum lineare
Apera Spica venti
Calamagrostis Epigeios.

Описанная вырубка тянется на 3—4 версты, прерываясь изрѣдка небольшими озерками и болотцами. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ развился въ видѣ лужаекъ связный растительный покровъ съ такой растительностью:

Ranunculus acer
Polygala (vulgaris?)
Geranium pratense
Trifolium agrarium
Potentilla thuringiaca
„ argentea
Carum Carvi
Leucanthemum vulgare
Campanula patula
Calamagrostis Epigeios
Poa annua
Festuca rubra
Bromus inermis.

Переходя къ описанію черноземно-степной растительности долины р. Суры, я долженъ указать, что въ моемъ распоряженіи имѣется лишь Ильина гора, уже посѣщенная въ 1895 г. В. И. Талѣевымъ, и мнѣ остается сдѣлать лишь небольшія дополненія. Начну съ того, что названіе — Ильина гора — можетъ дать представленіе о какомъ нибудь обширномъ участкѣ возвышенности, покрытомъ степной растительностью. Въ дѣйствительности же стѣнка полулѣсного задернованнаго оврага, на которой найденъ ковыль (Stipa pennata), не превышаетъ 60—90 кв. саженъ. Этотъ участокъ я посѣтилъ нѣсколько разъ и находилъ здѣсь:

Thallerum simplex
Ranunculus polyanthemus
Delphinium elatum
Erysimum hieraciifolium
Silene nutans
Lychnis chalcedonica
Lavatera thuringiaca
Geranium sanguineum
Medicago falcata
Trifolium medium
Artemisia vulgaris
Tanacetum vulgare
Serratula tinctoria
„ coronata
Achillea Millefolium
Hieracium Nestleri
Campanula bononiensis
Verbascum nigrum
Nepeta nuda
„ Cataria
Trifolium hybridum
Meliotus officinalis
Vicia cracca
Lathyrus pratensis
Fragaria vesca
Potentilla argentea
„ Tormentilla
Peucedanum alsaticum
Galium Mollugo
„ boreale
Erigeron acer
Inula britannica
Artemisia Absinthium
Betonica officinalis
Leonurus Cardiaca
Phlomis tuberosa
Rumex confertus
Asparagus officinalis
Alopecurus pratensis
Phleum pratense
„ Boemeri
Poa pratensis
Calamagrostis Epigeios
Bromus asper
Stipa pennata
Eragrostis poaeoides.

Только четыре растенія этого списка, а именно Peucedanum alsaticum, Aster Amellus, Serratula tinctoria и Nepeta nuda, нигдѣ въ другихъ мѣстахъ долины рѣки Суры не были найдены. И только Peucedanum alsaticum не было найдено въ Московской губерніи, т. е. внѣ степной полосы. Другія растенія приведеннаго мною списка встрѣчаются въ долинѣ Суры въ крайне разнообразныхъ условіяхъ. Delphinium elatum по опушкѣ лѣса у Василя; Serratula coronata, встрѣчающаяся на Ильиной горѣ въ нѣсколькихъ экземплярахъ, во множествѣ попадается по пойменнымъ лугамъ на всемъ протяженіи Суры отъ Курмыша до Василя: Genista tinctoria и Asparagus officinalis по пойменнымъ лугамъ и пескамъ; Eragrostis poaeoides — на вырубкѣ Васильско-Емангашской лѣсной дачи и на паровомъ полѣ у гор. Василя; Lavatera thuringiaca во множествѣ найдено на пустырѣ у гор. Василя. Всѣ эти факты вмѣстѣ взятые говорятъ за то, что уголокъ степной растительности на Ильиной горѣ представляетъ собою молодое, еще не сформировавшееся сообщество. Въ защиту этого мнѣнія можно привести еще нѣсколько доводовъ. На мѣстѣ существующаго луга по склону оврага не такъ давно былъ лѣсъ, что подтверждается, какъ показаніями ста-

рожиловъ, такъ и характеромъ окружающей мѣстности. Большое количество вульгарныхъ сорныхъ растеній, какъ Leonorus Cardiaca, Rumex confertus и др., показываетъ, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ растительностью, уже подвергнувшейся вліянію человѣка, а присутствіе растеній лѣсныхъ опушекъ представляетъ это вліяніе человѣка на растительныя сообщества выразившимся здѣсь въ уничтоженіи лѣса.

Возникаетъ вопросъ, правда уже второстепенный, какимъ образомъ степныя растенія были сюда занесены? В. И. Таліевъ полагаетъ, что они занесены по старинному тракту, по которому направляется хлѣбъ съ юга. Но въ такомъ случаѣ возникаетъ вопросъ, какимъ же способомъ черноземно-степныя растенія Serratula coronata, Eragrostis poaeoides, Lavatera thuringiaca и др. распространились по всему нижнему теченію р. Суры сѣвернѣе Ильиной горы. Отвѣтъ на это можно найти въ работѣ С. Григорьева, изъ которой видно, что лоскутки степной растительности, изслѣдованнаго имъ района, ютятся по берегамъ р. Суры, а если отъ нихъ и отдаляются, то не выходятъ изъ сферы ея вліянія. Сравнивъ условія произрастанія степныхъ растеній по Сурѣ съ таковыми же по р. Окѣ, мы вполнѣ справедливо и здѣсь можемъ предположить заносъ самой рѣкой.

Растительность сыпучихъ песковъ лѣваго берега р. Суры крайне однообразна на всемъ протяженіи нижняго теченія рѣки. Нѣкоторый интересъ представляетъ лишь нахожденіе здѣсь спутниковъ песковъ большихъ рѣкъ Волги и Оки. Я ограничусь лишь ихъ спискомъ и указаніемъ границы распространенія здѣсь этихъ растеній. Populus alba — былъ находимъ мною часто отъ гор. Василя до Пашкова озера. Выше по теченію никѣмъ не былъ встрѣченъ. Asparagus officinalis – часто встрѣчается по лугамъ и сыпучимъ пескамъ, и лишь нѣсколько скудныхъ экземпляровъ найдено на Ильиной горѣ вмѣстѣ съ черноземно-степными растеніями. На всемъ протяженіи Суры отъ с. Дѣянова до гор. Василя также были находимы: Cynanchum vincetoxicum, Panicum lineare, Eryssimum cheiranthoides γ nanum, Silene tatarica, S. procumbens, Petasites spurius, Coryspermum (hyssopifolium?).

Что касается водной растительности низовьевъ рѣки Суры, развитой крайне слабо, то я долженъ замѣтить, что она уже описана С. Григорьевымъ. Къ его описанію мнѣ остается добавить лишь очень немногое. Въ самой р. Сурѣ у Пашкова озера я нашелъ Potamogeton compressus, не указанный С. Григорьевымъ. Въ небольшомъ заливчикѣ у с. Зубова по правому берегу р. Суры я встрѣтилъ довольно много Acorus Calamus и Sparganium minimum, также не приводимыхъ С. Григорьевымъ и В. И. Таліевымъ.

Въ то время какъ спутники песковъ Волги уже проникли на Суру, водный спутникъ Волги — Elodea canadensis на Сурѣ мною не найденъ не смотря на тщательные поиски. Причины отсутствія Elodea canadensis на Сурѣ слѣдующія. На среднее теченіе Волги Elodea canadensis занесено лишь въ 1899—1901 году изъ р. Оки. Въ пять-шесть лѣтъ это водно-сорное растеніе распространилось отъ

Нижняго до Василя, т. е. на 150 верстъ по теченію рѣки. Противъ же теченія Elodea canadensis не распространяется или распространяется очень слабо, потому и не была найдена на Волгѣ выше по теченію Нижняго Новгорода. Это же самое свойство Elodea canadensis мѣшаетъ ей распространиться по Сурѣ, впадающей въ Волгу.

Я не буду приводить списка всѣхъ растеній, найденныхъ мною въ посѣщенной мѣстности, а ограничусь лишь спискомъ наиболѣе интересныхъ. Растенія отмѣченныя знакомъ † опредѣлены А. Н. Петунниковымъ, знакомъ ° опредѣлены Ѳ. С. Ненюковымъ. Растенія отмѣченныя знакомъ *, не приводятся Таліевымъ, Красновымъ, Любименко и Григорьевымъ.

Къ крайнему моему сожалѣнію я не имѣю сейчасъ передъ собою всѣхъ работъ по флорѣ Казанской и Симбирской губерній и поэтому не могу отмѣтить растеній новыхъ для этихъ губерній. Растенія, приведенныя здѣсь подъ №№ 1, 7, 14, 17, 21, 24, 27, 29 и 32 — находятся въ гербаріи Б. Н. Таланцева, а растенія подъ №№ 5, 6, 10, 15, 16, 20, 26 — въ гербаріи Нижегородскаго Земскаго Музея.

*1. **Corydalis Marschalliana Pers.** Встрѣчается въ кустарникѣ по правому берегу рѣки Суры въ окр. заводовъ Бр. Таланцевыхъ (Ядр. у).

*2. **Polygala amara L.** Нѣсколько экземпляровъ найдено въ кустарникѣ г-жи Ермолаевой (Курм. у.).

*†3. **Nasturtium silvestre R. Br.** Очень часто попадается на пескахъ по лѣвому берегу р. Суры (Ядр. и Курм. у.у.).

°4. **Arabis pendula L.** Очень часто попадается въ паркѣ Бр. Таланцевыхъ (Ядр. у.). Въ кустарникѣ найдено лишь нѣсколько экземпляровъ.

†5. **Erysimum cheiranthoides γ nanum. Zinger.** По пескамъ лѣваго берега Суры въ окрестностяхъ села Бѣлавки (Вас. у.).

†*6. **Gypsophila elegans.** Нѣсколько экземпляровъ найдено на пустырѣ у заводовъ Бр. Таланцевыхъ (Ядр. у.). Несомнѣнно занесено.

°7. **Lychnis chalcedonica L.** Въ кустарникѣ по правому берегу р. Суры, 1—2 версты южнѣе села Ильина гора (Курм. у.).

8. **Euphorbia palustris L.** Довольно часто въ поймѣ р. Суры, около гор. Василя (Вас. у.).

9. **Melilotus officinalis Desr.** Нѣсколько экземпляровъ найдено по дорогѣ изъ гор. Ядрина въ село Шокино (Вас. у.).

†*10. **Potentilla recta L.** Въ оврагѣ „Чернавка“ у с. Шокина (Вас. у.) нѣсколько экземпляровъ.

11. **Daucus Carota L.** Часто встрѣчается по заливнымъ пескамъ долины рѣки Суры въ Курмышскомъ, Ядринскомъ и Васильсурскомъ уѣздахъ.

†*12. **Senecio vernalis W. K.** Нѣсколько экземпляровъ найдено на опушкѣ Васильско-Емангашской лѣсной дачи, на границѣ 6-го и 7-го кварталовъ (Вас. у.).

†13. **Senecio paludosus L., β auratus.** Намывные пески долины р. Суры у гор. Василя (Вас. у.).

†14. **Sonchus paluster L.** Очень часто встрѣчается въ паркѣ Бр. Талапцевыхъ (Ядр. у.); нѣсколько экземпляровъ найдено на болотцѣ у Черемисскаго Монастыря (Вас. у.).

†*15. **Hieracium echioides W. K.** Нѣсколько экземпляровъ найдено въ оврагѣ „Черновка" у села Шокина (Вас. у.).

16. **Campanula Steveni M. B.** Найдено въ нѣсколькихъ экземплярахъ на границѣ между 6 и 7 кварталомъ Васильско-Емангашской лѣсной дачи.

°17. **Adenophora lilifolia Ledb.** Часто встрѣчается въ пойменныхъ лугахъ въ предѣлахъ Васильсурскаго и Ядринскаго уѣздовъ.

*18. **Gentiana pneumonanthe L.** Найдено въ большомъ количествѣ экземпляровъ въ высохшемъ торфяномъ болотцѣ у Лысой горы (Ядр. у.).

19. **Cuscuta lupuliformis Krocker.** Изрѣдка встрѣчается по намывнымъ пескамъ въ предѣлахъ Ядринскаго и Курмышскаго уѣздовъ. Паразитируетъ лишь на ивахъ.

†*20. **Euphrasia stricta Host.** Пойменные луга р. Суры у села Бѣлавка (Вас. у.).

†21. **Lycopus exaltatus L.** Пойменные луга р. Суры въ предѣлахъ Вас., Ядр. и Курм. уѣздовъ.

°22. **Nepeta Cataria L.** По склону полулѣсного задернованнаго оврага, 1—2 версты къ югу отъ села Ильина Гора (Курм. у.). Вмѣстѣ съ другими черноземно-степными растеніями.

23. **Myosotis stricta Link.** Довольно часто встрѣчается по сырымъ лугамъ и опушкамъ лѣсовъ.

†24. **Rumex ucranicus Fisch.** По намывнымъ пескамъ р. Суры въ предѣлахъ Вас., Ядр. и Курм. уѣздовъ.

†*25. **Rumex obtusitifolius L.** По намывнымъ пескамъ р. Суры, повсюду довольно часто.

†*26. **Rumex limosus Thuill.** По глинистому лугу у с. Зубова (Козьмод. у.) найдено нѣсколько экземпляровъ.

†*27. **Potamogeton compressus L.** Рѣка Сура у Пашкова озера. На границѣ Ядр. и Курм. уѣздовъ.

†*28. **Salix triandra L.** Берега р. Суры; повсюду очень часто.

*29. **Calla palustris L.** Торфяное болотце у Лысой горы (Ядр. у.). Кромѣ того найдено Б. И. Талапцевымъ у Вылской мельницы (на р. Вылѣ, притокѣ р. Суры).

*30. **Heleocharis acicularis R. Br.** Во множествѣ найдено въ высохшемъ торфяномъ болотцѣ у Лысой горы (Ядр. у.).

31. **Glyceria aquatica Wahlb.** Оврагъ „Чернавка“ у с. Шокина (Вас. у.).

*32. **Botrychium Lunaria Sw.** Въ кустарникѣ по Лысой горѣ (Ядр. у.).

На приложенной картѣ имѣются слѣдующія условныя обозначенія:

V V — широколиственный лѣсъ.

O O — кустарникъ.

p — мѣстонахожденіе какихъ-либо видовъ Pirola или другихъ боровыхъ растеній.

l — мѣстонахожденіе Lunaria rediviva.

Journal botanique

édition de la Section de Botanique de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.

1907. Sous la rédaction de Mr. **B. Fedtschenko.** № 3.

K. E. Muraschkinsky.

Vegetationsverhältnisse am unteren Sura-Flusse.

Verfasser beschreibt die Vegetationsverhältnisse am unteren Sura-Flusse (an der Grenze der Gouvern. Kasan, Nishny-Nowgorod und Simbirsk). Besonders ausführlich sind die Laubwälder des Gebietes beschrieben, sowie die Verbreitung einiger Kieferbegleiter (Pyrola sp. etc.).

Васильсурск
мон. Еремисский
оз. Мангачь
Вас. у.
Козмод. у.
с. Зубово
р. Сура
Иваньково
Карта
нижняго течения
рѣки Суры
Масштабъ 1:230000
с. Бѣлавка
Ядринск. у.
Ядринъ
с. Шокино
р. Ура
Вас. у.
с. Кекино
оз. Ванково
Сарычево
зав. Таланц
д. Персерланъ
Березовка
Курмышъ
с. Ильина гора
Курм. уѣздъ

Ботаническій журналъ

издаваемый Отдѣленіемъ Ботаники Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей,

1907 г. подъ редакціей **Б. А. Федченко.** № 4.

П. В. Сюзевъ.

Наблюденія надъ весенней флорою Уссурійскаго края.

P. V. Siuzev. Regionis Ussuriensis florae vernalis observationes.

Давно манилъ меня этотъ далекій, прелестный Уссурійскій край: о немъ я зналъ изъ описаній путешествій нашихъ ученыхъ.

„Дорогъ и памятенъ для каждаго человѣка тотъ день, въ который осуществлятся его завѣтныя стремленія, когда послѣ долгихъ препятствій, онъ видитъ наконецъ достиженіе цѣли давно желанной. Такимъ незабвеннымъ днемъ былъ для меня 26 мая 1867 года, когда получивъ служебную командировку въ Уссурійскій край . . .“ такъ начинаетъ знаменитый Пржевальскій свое „Путешествіе въ Уссурійскій край,“ гдѣ онъ занимался изслѣдованіемъ природы въ теченіи двухъ лѣтъ.

Послѣ двукратного обозрѣнія западной Европы, я сталъ помышлять о путешествіи въ восточную Азію, на берега Великаго Океана. Сооруженіе Сибирской желѣзной дороги облегчало осуществленіе этой задачи.

Одно время, именно въ 1901 году, мнѣ была даже предложена командировка отъ Академіи Наукъ куда либо въ Сибирь, въ отдаленную окраину — по своему выбору, для изслѣдованія флоры и коллектированія растеній, въ виду предстоящаго изданія флоры Сибири, но въ зависимости отъ своего служебнаго положенія на Уралѣ, по недостатку свободнаго времени, я не могъ воспользоваться этимъ, въ высшей степени, соблазнительнымъ для меня предложеніемъ.

Война съ Японіей, въ 1904 году, неожиданно оторвавъ отъ мирныхъ занятій и выдвинувъ изъ запаса въ дѣйствующую армію, перебросила меня на Дальній Востокъ, скорѣе чѣмъ я могъ предполагать.

Весну 1905 года я провелъ въ Уссурійскомъ краѣ, оказавшись тамъ въ роли путешественника по неволѣ.

Изъ Манчжуріи черезъ Харбинъ, въ половинѣ марта, г. е. вскорѣ послѣ Мукденскихъ событій полевая батарея, въ которой я состоялъ на службѣ, была перемѣщена на стоянку въ раіонѣ Никольска Уссурійскаго, въ составъ обороны Владивостока. Въ теченіи почти двухъ мѣсяцевъ, съ 15 марта по 10 мая, все время, свободное отъ военныхъ занятій я посвящалъ изученію природы Уссурійскаго

края, собиралъ все, что поражало глазъ новизной и заслуживало вниманія, при этомъ велъ наблюденія. Результаты моихъ наблюденій надъ послѣдовательнымъ развитіемъ весенней флоры, главнѣмъ образомъ надъ появленіемъ первыхъ нормальныхъ цвѣтовъ, составляетъ предметъ настоящаго моего сообщенія. Ежедневно экскурсируя, я тщательно слѣдилъ за появленіемъ цвѣтовъ, собиралъ ихъ и велъ запись, стараясь не упустить ни одного растенія. Стоянка батареи была на востокѣ отъ Никольска въ Глухой между двумя значительными горами: Острой сопкой (абсол. выс. 549,5 фут.) и Лохматой горой (абс. выс.: 610,4 фут.); лѣсные и каменистые склоны ихъ были любимымъ мѣстомъ моихъ экскурсій. Особенно любопытна Острая сопка, въ видѣ правильнаго высокого конуса, съ базальтовой розсыпью на верху. На ней, между громадными камнями, въ прослойкахъ жирного чернозема пріютилось великое множество разнообразныхъ кустарниковъ и деревьевъ, живописно перевитыхъ виноградомъ. Горные склоны въ долину Суйфуна, къ рѣчкамъ Панехэдзѣ и Супутинкѣ покрыты лѣсными насажденіями средняго возраста съ преобладаніемъ дуба (Quercus mongolica Fisch.), черной березы (Betula daurica Pall.), пробковаго ильма (Ulmus suberosa) и съ разнообразной примѣсью: кленовъ (Acer Mono Max., A. Ginnala Max.), граба (Carpinus cordata), ясеня (Fraxinus manshurica), пробковаго дуба (Phellodendron amurense) etc. Кустарниковыя заросли: изъ китайскаго орѣшника (Corylus heterophylla Fisch.), боярки (Crataegus pinnatifida Bge.), леспедецы (Lespedez bicolor. Turcz.), таволги иволистной (Spiraea salicifolia L.) и различныхъ ивъ (Salix repens, S. sibirica, S. viminalis, S. daphnoides Vill. var. acutifolia Anders., S. vagans, S. amirita, S. cinerea, S. caprea, S purpurea, S. nigricans, S. triandra, S. subfragilis, etc.). Лохматая гора, покрытая обширнымъ строевымъ дубово-березовымъ лѣсомъ, въ маѣ оказалась уже оголенной — лѣсъ вырубили для устройства на ней артиллерійскихъ и иныхъ позицій. Громадныя скалистыя обнаженія полдневой стороны, съ очень крупнымъ паденіемъ, были много обслѣдованы неодноократно, съ большимъ интересомъ. Экскурсіи предпринимались въ различныхъ направленіяхъ, верхомъ на лошади, и пѣшкомъ, а также по желѣзной дорогѣ до Владивостока. Линія „Никольскъ-Владивостокъ" была базой моихъ весеннихъ наблюденій. Весна 1905 года, по отзыву мѣстныхъ жителей въ метеорологическомъ отношеніи по времени явленій была средней.

Прежде чѣмъ изложить мои наблюденія считаю умѣстнымъ сказать нѣсколько словъ вообще объ Уссурійскомъ краѣ и объ его климатѣ, какъ важнѣйшемъ факторѣ, существенно вліяющемъ на развитіе растительности.

Уссурійскій край присоединенъ къ русскимъ владѣніямъ въ 1860 году по Пекинскому договору; онъ примыкаетъ къ Манчжуріи, Кореѣ и захватываетъ побережье Океана.

Это любопытнѣйшая страна, расположенная по рѣкѣ Уссури, имѣющей протяженія съ юга на сѣверъ до 700 верстъ и впадающей въ Амуръ.

Уссурійскій край лежитъ на одной широтѣ съ Испаніей, южной Франціей, сѣверной и средней Италіей, но подъ вліяніемъ особыхъ физическихъ условій имѣетъ иной, болѣе суровый климатъ.

Флора и фауна Уссурійскаго края отличаются изумительнымъ богатствомъ и представляютъ въ высшей степени оригинальную смѣсь формъ, свойственныхъ сѣверу и югу.

Въ здѣшней пестрой тайгѣ громадный тигръ соперничаетъ съ тибетскимъ медвѣдемъ и огромными кабанами.

Кедръ, пихта, осина и береза растутъ рядомъ съ краснымъ деревомъ, пробковымъ дубомъ, грецкимъ орѣхомъ, дикимъ абрикосомъ. По горамъ вьется синій виноградъ и на скалахъ заросли пышныхъ рододендроновъ. Пальмовидный диморфантъ, аралія, актинидія и „лимонное дерево“ — здѣшняя ліана, любопытны въ уссурійскихъ лѣсахъ какъ элементы субтропической флоры. Наконецъ по р. Сунгачѣ и въ другихъ мѣстахъ извѣстны цѣлыя заросли священнаго лотоса.

Тучный черноземъ даетъ хорошіе урожаи пшеницы, ячменя и овса русскимъ переселенцамъ-земледѣльцамъ и корейцамъ, фанзы которыхъ широко раскинуты въ южно уссурійскомъ краѣ. Луговая растительность здѣсь отличается необычайнымъ развитіемъ высокихъ травъ. Въ раіонѣ Никольска Уссурійскаго мѣстность носитъ характеръ луговой степи, пересѣченной невысокими холмами, большею частью лишенными лѣса. Степи по Суйфуну и Уссури покрыты мощнымъ слоемъ плодороднаго чернозема, онѣ переходятъ иногда въ луговыя болота. Почва склоновъ глинистая, а въ рѣчныхъ долинахъ преобладаютъ пески. Растительный составъ степей очень однообразенъ — на сухихъ мѣстахъ это обыкновенно злаки: Arundinella, Miscanthus, Spodiopogon, а на влажныхъ преобладаетъ Calamagrostis villosa Mutel. Лѣса сохранились на горахъ, вдали отъ жилья, но вырубаются безпощадно, находя сбытъ на желѣзную дорогу, кромѣ того они безпощадно истребляются пожогами въ весеннее время. Мнѣ довелось побывать въ вѣковыхъ дремучихъ лѣсахъ на юговостокѣ отъ Никольска — это смѣшанныя лиственныя насажденія съ примѣсью хвойныхъ. Касаемо области „Суйфуно-Ханкайского водораздѣла“, прилегающей къ Никольску Уссурійскому, В. Л. Комаровъ высказываетъ предположеніе, что здѣсь никогда не было лѣсовъ на незаболоченныхъ мѣстахъ или не заливаемыхъ полыми водами, тогда какъ прочія лугово-степныя мѣстности обезлѣсены искусственно. Широко раскинутыя розсыпи базальта свидѣтельствуютъ о широкомъ развитіи въ прошломъ вулканическихъ явленій. Преобладающими горными породами здѣсь являются граниты, порфиры и базальты. Горный раіонъ хребта Сихотеалинь, между р.р. Уссури, Амуромъ и океаномъ представляетъ собою дикую тайгу дѣвственныхъ лѣсовъ, совершенную Terra incognita въ ботаническомъ отношеніи.

Климатъ Уссурійскаго края отличается суровостью, несмотря на близость моря и защиту съ сѣвера высокимъ хребтомъ — водораздѣломъ. Среднія температуры, какъ годичныя, такъ и по отдѣльнымъ мѣсяцамъ года, ниже соотвѣтствующихъ мѣстъ западной

Европы. Это обстоятельство находитъ себѣ объясненіе въ общихъ климатическихъ условіяхъ восточной Азіи и смежныхъ частей океана; сюда относится льды и холодныя теченія Охотскаго моря. Въ зимніе мѣсяцы господствуютъ сѣверозападные суровые, сухіе вѣтры съ равнинъ Сибири.

Распредѣленіе температуры въ этой странѣ крайне своеобразно. Здѣсь почти безснѣжная сухая зима, съ сильными морозами — совсѣмъ континентальная и влажное, относительно западное лѣто, бѣдное солнечнымъ тепломъ. Весна развивается здѣсь медленно, вяло. Избытокъ влаги съ океана, облачность и туманы препятствуютъ инсоляціи солнечныхъ лучей весной и лѣтомъ — въ это время здѣсь обнаруживаются всѣ признаки морского климата. Съ мая обыкновенно муссонъ преобладаетъ и юговосточный вѣтеръ приноситъ дожди. Лѣтомъ господствуютъ вообще южные вѣтры, насыщенные влагой; іюль и августъ особенно дождливы. Въ общемъ же Уссурійскій край имѣетъ почти тоже количество влаги, что и средняя Россія. Избытокъ влаги въ концѣ лѣта вредно отражается на культурѣ хлѣбныхъ растеній. Осень съ конца августа здѣсь отличается довольно устойчивой, пріятной, ясной погодой. Академикъ Максимовичъ отмѣтилъ ноябрь, какъ осенній мѣсяцъ для Уссурійскаго края. Ледоставъ бываетъ здѣсь въ концѣ ноября и рѣки находятся подъ льдомъ 3—3½ зимнихъ мѣсяца. Вскрытіе Суйфуна обыкновенно около 15 апрѣля. Зима, при малоснѣжьи и значительныхъ морозахъ вредно отражается на многолѣтнихъ растеніяхъ и значительно отодвигаетъ на югъ границы географическаго распространенія многихъ растеній, для которыхъ сумма тепла здѣшняго лѣта была бы достаточной.

Въ половинѣ марта, когда я по прибытіи началъ свои наблюденія, дѣлая краткія замѣтки въ записной книжкѣ — стояла еще зимная погода.

Записи датировались по старому стилю.

15 марта 1905 г. Никольскъ Уссурійскій. Погода ясная, тихая. Днемъ — 2—3° R. Нѣтъ никакихъ признаковъ весны.

16. III. Погода круто измѣнилась къ худшему. Пасмурно. Шелъ снѣгъ, подулъ сильный вѣтеръ, къ вечеру поднялась метель.

17. III. С. Глуховка (10 верст южнѣе Никольска). Кругомъ совершенно зимняя картина, снѣгу выпало толщиною въ вершокъ.

18. III. Всюду снѣгъ — все покрыто бѣлоснѣжной пеленой, и на лугахъ за околицей Глуховки, на сосѣдней Острой сопкѣ, въ Лохматой горѣ.

19. III. Выглянуло солнышко, потеплѣло — снѣгъ таетъ и исчезаетъ довольно быстро. Объѣхалъ верхомъ окрестности. Въ лѣсахъ и на лугахъ все еще мертво.

20. III. Послѣ морозного утренника яркій солнечный день. Снѣга нигдѣ уже не видно — просыхаетъ.

21. III. Теплый солнечный день. Экскурсировалъ на Острую сопку; въ разсыпяхъ базальта, на ея вершинѣ и въ дубнякахъ по склонамъ коллектировалъ лишайники.

22. III. Ясная, теплая погода. Собиралъ мхи и лишайники.

Кое гдѣ на луговыхъ склонахъ горъ опаливаютъ прошлогоднюю траву, залегающую значительнымъ слоемъ.

23. III. Повѣяло весной. Яркое солнышко; въ тѣни + 7° R. Среди пернатыхъ большое оживленіе. Летятъ гуси.

24. III. Первый весенный день. Тихая, теплая погода. Растительность въ раіонѣ Никольска Уссурійскаго тоже еще въ мертвомъ покоѣ.

25—27. III. Владивостокъ. Ясная, теплая погода, днемъ + 6, +6,8° въ тѣни. Взбирался на высокую, копическую вершину „Орлиное гнѣздо“ — кругомъ ширь и просторъ океана, въ заливахъ видны большіе льды. Подъ горой, въ кустарныхъ заросляхъ, около рѣчки первые цвѣты, одиночныя бѣленькія звѣздочки Eranthis stellata. Поиски иныхъ первенцевъ весны были безуспѣшны.

28. III. Возвращаясь изъ Владивостока по желѣзной дорогѣ, около ст. Океанской и Раздольной, по берегу р. Суйфуна наблюдалъ вербы — Salix daphnoides съ распустившимися сережками.

29. III. Теплый, ясный день. Ивы сбрасываютъ колпачки съ своихъ цвѣточныхъ почекъ. Около Глуховки замѣчены въ первый разъ мушки.

30. III. Солнечная, теплая погода. Въ дубнякахъ (Quercus mongolica) разцвѣлъ золотистый Adonis amurensis.

31. III. Утромъ шелъ снѣгъ, къ полудню растаялъ. Экскурсировалъ на Лохматую гору, гдѣ въ дубово-березовыхъ лѣсахъ собралъ коллекцію трутовиковъ. Замѣчены муравьи и бабочки Tinea. У черной березы Betula daurica Pall. началось движеніе сока.

1. Апрѣль. Ясные, теплые дни. Сережки ивъ замѣтно развиваются. Зелени не примѣтно. Коллектировалъ мхи и лишайники.

3. IV. Никольскъ Уссурійскій. Въ уремѣ по рѣчкѣ разцвѣтаютъ подснѣжники Anemone amurensis Kom., цвѣтутъ вербы — Salix daphnoides ♂. На буромъ фонѣ прошлогодной сухой травы и голыхъ зарослей, колоритно выдѣляются ихъ красные прутья съ золотистыми мужскими сережками.

4. IV. Морозный утренникъ, — застывала вода и немного пролеталъ снѣгъ. Послѣ полудня потеплѣло — ясная, вѣтренная погода. Экскурсировалъ по рѣчкѣ Панехэдзѣ. На каменистыхъ, солнечныхъ склонахъ Лохматой горы разцвѣла Potentilla fragarioides.

5. IV. Послѣ морозного утренника, — 8° R. въ 7 ч. у. и большого инея — солнечный теплый день при + 8° R. въ тѣни. Ѣздилъ верхомъ въ Никольскъ Уссурійскій. Тщательно обслѣдовалъ защищенныя долины, склоны съ выжженой старой травой, обращенные на югъ, словомъ мѣста наиболѣе благопріятныхъ условій для первыхъ весеннихъ цвѣтовъ, но безуспѣшно,

6. IV. Ночью выпалъ снѣгъ до 3 вершковъ толщиной — кругомъ бѣло, совсѣмъ зимній видъ. Подтаиваетъ, термометръ на 0 R.

7. IV. Никольскъ Уссурійскій. Снѣгъ порошитъ и таетъ, всюду слякоть и грязь. Разцвѣтаетъ пепельная ива, Salix cinerea ♂. Прилетѣли трясогузки Motacilla alba.

8. IV. Пасмурная, сырая погода, — таетъ, кругомъ еще всюду видѣнъ снѣгъ. Послѣ полудня выглянуло солнце и потекли мутные ручьи.

9. IV. Пасмурно, + 4° R. въ тѣни; снѣгъ видѣнъ лишь кое гдѣ.

10. IV. Никольскъ Уссурійскій. Ясный день, + 5° R. въ тѣни; послѣ снѣжной выпадки начинаетъ просыхать. Верба — Salix daphnoides Vill. въ полномъ цвѣтеніи. На склонахъ по опушкамъ дубняковъ и орѣшниковъ много цвѣтущихъ Adonis amurensis Rgl. et Radde, съ едва распускающимися листьями. Появились пчелы и разныя мелкія бабочки. Заквакали лягушки, мечутъ икру (вѣроятно Bombinator orientalis).

11. IV. Теплая, солнечная погода, днемъ въ тѣни + 12° R., къ вечеру сильный сѣверо-восточный вѣтеръ и дождь. Экскурсировалъ на Острую сопку — на склонахъ зацвѣли ивы: Salix viminalis L., S. Caprea L. съ мужеск. сережками. Кое гдѣ показывается зелень многолѣтниковъ. Въ сухой прошлогодной травѣ шныряютъ муравьи, пауки и многіе жуки. Видѣлъ великолѣпную большую синюю бабочку съ опаловымъ отливомъ — Papilio Maacki.

12. IV. До полудня прелестная погода, въ тѣни + 15° R. (2 ч. д.). Къ вечеру очень вѣтренно. Разцвѣлъ орѣшникъ Corylus heterophylla Fisch.

13. IV. С. Раковка. Тепло, ясно, въ тѣни + 14° R. Экскурсировалъ по полдневымъ каменистымъ склонамъ и обрывамъ. Замѣтилъ разцвѣтъ: Corydalis remota Fisch., Euphorbia Pallasi Turcz., Waldsteinia sibirica Tratt. Въ полномъ цвѣтеніи: Potentilla fragarioides L., Adonis amurensis R. R., Anemone amurensis Kom. Въ рѣчной уремѣ расцвѣла ольха Alnus (viridis) fruticosa Rupr. Около цвѣтущихъ ивъ летаетъ много пчелъ, шмелей и бабочекъ.

14. IV. С. Раковка. Утромъ дождь, днемъ ясно, въ тѣни + 8° R. (2 ч. д.). Древовидные большіе кусты лозы — Salix viminalis ♀ ♂ въ полномъ цвѣту. Зацвѣлъ тополь Populus suaveolens Fisch.

15. IV. Н.-У. Вѣтренный, ясный, теплый день, въ тѣни + 15° R. Расцвѣла осина Populus tremula и маленькая осока — Carex montana L. Собралъ для гербарія цвѣтоносныя вѣтви Salix daphnoides Vill., занумеровавъ дерево для сбора листьевъ въ концѣ лѣта.

16. IV. Утро морозное, застывала вода. По склонамъ Острой сопки, на опаленыхъ полдневыхъ склонахъ разцвѣтаетъ желтая фіалка Viola uniflora, а въ заросляхъ кустарниковъ лиловыя фіалки: Viola hirta L., V. collina и весьма интересное растеніе изъ сем. сложноцвѣтныхъ — Gerbera Anandria Sch. Bip. Китайскій орѣшникъ — C. heterophylla уже въ полномъ цвѣту — пылитъ, собралъ въ гербарій.

17. IV. Пасмурная, холодная погода, очень вѣтренно; вечеромъ и ночью дождь. Зазеленѣли лужайки.

18. IV. Туманъ; пасмурный теплый день, вечеромъ дождь, слышенъ впервые отдаленный громъ. Склоны съ выжженой, прошлогодней травой зазеленѣли. Ивы цвѣтутъ обильно; собралъ въ гербарій цвѣтоносныя вѣтви Salix viminalis L.

19. IV. Н.-У. Объѣхалъ верхомъ большой раіонъ и обслѣдовалъ ивняки по р. Суйфуну. Расцвѣлъ ильмъ Ulmus campestris L. и Gagea filiformis Kunth., Capsella Bursa pastoris M., раскрылись ко-

лоски хвоща Equisetum arvense. Adonis amurensis уже съ развитыми листьями и незрѣлыми плодами.

20. IV. Ясная погода, тепло, + 12° R. въ тѣни. Предпринялъ отдаленную поѣздку въ тайгу, въ дѣвственный высокоствольный лѣсъ по р. Панехадзъ (верстъ 32 на SE). Въ рѣчной уремѣ зацвѣли: Chrysosplenium alternifolium L., Adoxa Moschatellina, Anemone Ruddeana Rgl., An. amurensis Kom. (въ полномъ цвѣтѣ!), Petasites palmatum, Caltha palustris, Ranunculus polyrhizos Steph. и Salix aurita L. ♂. Въ лѣсу на лужайкахъ разцвѣтаютъ прелестныя, голубыя Jeffersonia dubia B. et H., Corydalis remota, желтая C. pallida, Draba nemorosa L., Gagea fascicularis Kunth., Luzula campestris DC. Въ полномъ цвѣтеніи омела Viscum album L. на липѣ, яблонѣ и пр. Въ лѣсу мрачно, пустынно и холодно, почва оттаяла очень мало, цвѣты пестрѣютъ лишь на лужайкахъ, на солнцѣ. Зацвѣтаетъ манчжурскій орѣшникъ — Corylus manshurica Rupr., Betula costata Trautv. и Larix daurica Turcz.

21. VI. Ясная, теплая погода + 12° R. въ тѣни (2 ч. д.). По склонамъ Острой сопки зацвѣло много лиловыхъ Pulsatilla chinensis Rgl. и темно малиновыхъ Pulsatilla cernua Sprgl., а также розовыхъ Primula longiscapa.

22. IV. Н. У. Ясная, свѣжая погода, вѣтренно. Экскурсировалъ по р. Суйфуну съ Н. А. Пальчевскимъ — на берегу и на островѣ въ ивовыхъ заросляхъ, по горѣ, называемой — „корейская крѣпость". Наблюдалъ въ полномъ цвѣтеніи ивы: Salix purpurea L. ♀ ♂, S. rubra Huds., S. viminalis L., S. Thunbergiana Blume (S. gracilistyla Miq.), S. stipularis Sm. На полдневой сторонѣ горы „корейская крѣпость" зацвѣли: Guldenstedtia pauciflora Fisch. и Gagea pauciflora Turcz. Много цвѣтущихъ: Potentilla fragarioides и Euphorbia Pallasi. На каменистыхъ обрывахъ еще не распутившіеся кусты рододендроновъ съ набухшими цвѣточными почками. Замѣчены ласточки.

23—26. IV. Владивостокъ. Превосходная, теплая погода. На скалистыхъ склонахъ у „Первой рѣчки" кусты Rhododendron dauricum уже обильно унизаны красными цвѣтами. Всюду цвѣтутъ фіалки: Viola chinensis, V. variegata Fisch., V. Selkirki Gold., V. uniflora var. orientalis, Gentiana Thunbergii, Taraxacum mongolicum, Asarum Sieboldi Miq., Lloydia triflora Baker, разныя формы Potentilla fragarioides L., Waldsteinia sibirica Trat. Подъ „Орлинымъ гнѣздомъ" цвѣтетъ блѣдно розовая жимолость (раньше развитія листьевъ!) довольно рѣдкій видъ — Lonicera praeflorens. На склонахъ разцвѣли Carex lanceolata Boot. Распространенная въ лѣсахъ, около Владивостока, Salix Caprea въ полномъ цвѣту. Eranthis stellata уже отцвѣлъ, съ незрѣлыми плодами. На лѣсной вырубкѣ, по болотистому склону въ полномъ цвѣту сизовишневыя цвѣтовища Symplocarpus foetidus Salisb. При выкапыванія этого любопытнаго растенія, цвѣтущаго до листьевъ, оказалось, что его большіе корни съ сильнымъ чесночнымъ запахомъ, глубоко (до фута) сидѣли въ промерзлой землѣ, оттаявшей лишь сверху.

27. IV. С. Глуховка. Ночью обильный дождь при + 6° R.; днемъ ясно, тепло, + 13° R., въ тѣни (2 ч. д.), вечеромъ (7 час.) + 2° R. Расцвѣли ивы: Salix triandra L. ♂, S. repens L. ♀ ♂, S. sibirica Pall., S. nigricans ♀, S. phylicifolia L. ♀, S. Reichardti Kern. ♀, S. dolichostyla O. v. Seem. ♀, S. Siuzevii (n. sp.) O. v. Seem. ♂. На вершинѣ Острой сопки расцвѣла Hierochloë odorata L., по склонамъ обильно цвѣтутъ Pulsatillae и Primula longiscapa.

28. IV. Прелестное утро, + 15° R. (въ 9 ч. у. въ тѣни) вечеромъ только + 6° R. Расцвѣла Salix aurita L. ♀. Появились змѣи: Ancistrodon Blomhoffi Boie, Coluber rufodorsatus Cantor и Coluber Schrenckii Str. Бабочки похожія на Papilio Machaon.

29. IV. Пасмурно: дуетъ сильный сѣверо-восточный вѣтеръ; днемъ въ тѣни + 10° R. Расцвѣли: Salix vagans And. ♂ и Cardamine tenuifolia. Въ полномъ цвѣту Salix gracilistyla Miq. Осина, тополь и орѣшникъ отцвѣли. Почки деревьевъ сильно набухли. Вечеромъ летало много жуковъ.

30. IV. Отличный весенній день; въ тѣни, въ 2 ч. д. было + 18° R. Цвѣтетъ Fraxinus manshurica Rupr. По р. Суйфуну цвѣтетъ Salix lepidostachys O. v. Seem. ♀. Полевыя работы во всемъ раіонѣ Никольска Уссурійскаго въ полномъ разгарѣ.

1. май. Пасмурный день, въ тѣни + 13° R.; вечеромъ обильный дождь. Расцвѣлъ Anemone baikalensis Turcz. Обслѣдовано моховое болото и найдены въ цвѣтеніи: Salix myrtilloides L. ♀, Chamaedaphne calyculata (L.) Moench., Eriophorum vaginatum L., E. angustifolium Roth., Ledum palustre L. (расцв.). Къ началу мая закончился первый ранній періодъ весны, начавшійся 25 марта расцвѣтомъ Eranthis stellata Max. За означенное время т. е. съ конца марта и въ теченіи апрѣля цвѣли слѣдующія растенія:

Adonis amurensis Rgl.
Alnus fruticosa Rupr.
Anemone amurensis Kom.
A. baikalensis Turcz.
A. Raddeana Rgl.
Asarum Sieboldi Miq.
Betula daurica Pall.
B. costata Trautv.
Caltha palustris L.
Capsella Bursa pastoris M.
Cardamine tenuifolia Turcz.
Corydalis remota Fisch.
C. pallida Pers.
Corylus heterophylla Fisch.
C. manshurica Max.
Carex lanceolata Boot.
C. montana L.
Draba nemorosa L.
Eranthis stellata Max.
Euphorbia Pallasi Turcz.
Equisetum arvense L.
Eriophorum vaginatum L.
E. angustifolium Roth.
Fraxinus manshurica Rupr.
Gagea fascicularis Kunth.
G. filiformis Kunth.
Gentiana Thunbergi Baker
Guldenstedtia pauciflora Fisch.
Hepatica triloba Chaix
Hierochloë odorata
Jeffersonia dubia B. et H.
Larix daurica Turcz.
Lloydia triflora Back.
Lonicera praeflorens Batal.
Luzula campestris DC.
Primula longiscapa Ldb.
Populus snaveolens Fisch.
P. tremula L.
Potentilla fragarioides L.
Pulsatilla chinensis Rgl.
P. cernua Sprgl.
Petasites palmatum
Rhododendron
Ranunculus polyrhizus Steph.
Salix daphnoides Vill.
S. Caprea L.
S. cinerea L.
S. purpurea L.

S. phylicifolia L.
S. rubra Huds. (purpurea + viminalis)
S. repens L. (S. sibirica Pall.)
S. Thunbergiana Blume
S. triandra L.
S. Richardti Kern.
S. vagans Anderss.
S. viminalis L.
S. myrtilloides L.
S. dolychostyla O. v. Seem.
S. Siuzevii O. v. Seem.
S. lepidostachys O. v. Seem.
Symplocarpus faetidus
Ulmus campestris L.
U. montana Wither
Viscum album L.
Waldsteinia sibirica Tratt.
Viola hirta L.
V. uniflora L.
V. Selkirki Goldie
V. variegata Fisch.
V. collina Bess.

Предварительное ознакомленіе съ составомъ флоры по литературнымъ источникамъ [1]), оріентировка съ мѣстностью по имѣвшимся въ моемъ распоряженіи довольно подробнымъ картамъ и медленное развитіе весны обусловливали успѣшное веденіе наблюденій надъ послѣдовательнымъ появленіемъ первыхъ цвѣтовъ. Въ маѣ, когда растенія зацвѣтаютъ цѣлыми группами, было труднѣе слѣдить за расцвѣтомъ и не мало растеній ускользнуло отъ моего вниманія, въ первый же періодъ не зарегистрованными осталось весьма мало растеній. Продолжаю далѣе свои замѣтки.

2. V. Послѣ дождливой ночи, теплый, пасмурный день, въ тѣни + 15° R. (2 ч. д.); вечеромъ гроза съ громомъ, сопровождавшаяся обильнымъ дождемъ. Зацвѣла яблоня Pyrus baccata L. Почти выросли Euphorbia Pallasii, цвѣтетъ обильно. Колоски Equisetum arvense уже пылятъ и засыхаютъ. Появились бабочки бѣлянки (Pieridae).

3. V. Ясный теплый день, въ тѣни + 18° R. На вершинѣ острой сопки, съ южной стороны расцвѣлъ маленькій синій касатикъ Iris uniflora Pall. По берегамъ р. Супутинки зацвѣла Salix fragilis L. ♀ (S. subfragilis And.?). Ранѣе распустившіяся ивы продолжаютъ цвѣсти. Цвѣтутъ пробковый ильмъ Ulmus suberosa и черная береза Betula daurica. Дубы начинаютъ развертывать почки. Лѣсъ все еще голый, безъ зелени. Отцвѣтаютъ Pulsatillae. Закуковала кукушка. Жаворонокъ смолкаетъ въ 8 ч. в.; сумерки наступаютъ поздно. Ночью въ озерѣ задорный хоръ лягушекъ; около полуночи термометръ показывалъ + 10° R.

4. V. Пасмурно. + 13° R.; послѣ полудня шелъ дождь. На склонахъ всюду роскошествуетъ цвѣтами Pulsatilla chinensis Rgl. Посѣвныя работы на поляхъ въ разгарѣ. Всюду становится замѣтной зелень.

5. V. Дождь шелъ весь день при + 13° R. Лѣсъ развертываетъ листовыя почки, кое гдѣ замѣтна дымка зелени. Ночью + 7° R.

6. V. Ясный, влажный день, въ тѣни + 15° R., ночью + 7° R. Сырая погода — всюду мокро. Экскурсировалъ въ окрестностяхъ с. Раковки. Расцвѣла: Ajuga multiflora Bnge. и смородина Ribes manshuricum Kom., R. nigrum L. Обильно цвѣтутъ: Corydalis remota, Caltha palustris, Potentilla fragarioides, Asarum Sieboldi, Lloydia

1) У меня было съ собой 2 тома „Флоры Маньчжуріи" В. Л. Комарова.

triflora. Ярко зазеленѣли кусты Pirus и Crataegus. Развертываютъ листья: дубъ, береза, клены, липа.

7. V. Утромъ дождь, послѣ полудня ясно; очень сыро. Цвѣтетъ Actaea erythrocarpa Fisch.? Ночью только + 3° R. Зазеленѣли лужайки.

8. V. Ясная погода; вечеромъ дождь. Разцвѣлъ Anemone udensis Trautv.

9. V. Дождь шелъ весь день (+ 14° R.). Кругомъ все зазеленѣло; бурый, унылый колоритъ прошлогодней травы пропадаетъ, становится незамѣтнымъ. Расцвѣла Sambucus.

10. V. Превосходный, теплый день, + 16° R. въ тѣни. Распѣли: черемуха Prunus Padus, вишня Prunus pseudocerasus (до развитія листьевъ), въ бѣломъ цв. уборъ грушевыя деревья Pirus sinensis Lindl., кленъ Acer Ginnala, Cortusa Matthioli L., Polygonatum officinale All. Зазеленѣли луговыя степи. Лѣсъ зеленѣетъ и благоухаетъ молодыми пахучими листочками, распустившимися въ половину своей величины. Въ эти числа можно считать оконченнымъ средній періодъ весны.

Вслѣдствіе выступленія полевой батареи, въ которой я служилъ, изъ раіона Никольска Уссурійскаго въ Манчжуріи, на Сипингайскія позиціи дѣйствующей арміи, мнѣ пришлось здѣсь закончить свои наблюденія надъ Уссурійской весенней флорой.

Съ половины мая до октября (1905 г.), находясь на стоянкѣ недалеко отъ южной линіи Восточно-Китайской желѣзной дороги, между станціями Тодзядань и Сипингай въ с. Шицхайдигау, Мукденской провинціи (43½° С. Ш. и 125° В. Д. отъ Гринвича), а съ октября въ с. Уйнодзя Гиринской провинціи, благодаря прекращенію военныхъ дѣйствій, я посвящалъ весь свой досугъ собиранію матеріаловъ по Манчжурской флорѣ и въ разное время сдѣлалъ нѣсколько отдаленныхъ поѣздокъ не только по Манчжуріи, но и въ Владивостокъ, Никольскъ Уссурійскій и Хабаровскъ. Живя на биваукахъ, въ палаткѣ, я съ большимъ трудомъ высушивалъ собранныя растенія и отсылалъ ихъ пачками на временное храненіе въ Харбинъ. Проѣздомъ по южной и по восточной вѣтвямъ Восточно-Китайской желѣзной дороги, при остановкахъ, около станцій я не мало собралъ растеній.

Очень привлекательна и чрезвычайно живописна въ своей дикой прелести горно-лѣсная сѣверная Маньчжурія, по линіи Харбинъ-Владивостокъ, между ж. д. ст. Имяньпо и Пограничной, верстъ 400. Тутъ желѣзная дорога проходитъ среди величавыхъ громадъ, увѣнчанныхъ дремучими, вѣковыми лѣсами, всевозможныхъ породъ, среди ущелій, туннелей, надъ пропастями, надъ бѣшеными потоками, — картины растительности необычайно разнообразны, оригинальны и интересны.

Въ памяти вставали картины живописной природы Швейцаріи и напрашивались на сравненіе какъ контрастъ съ этой дѣвственной тайгой, среди дикихъ скалъ и обрывовъ, сгрупированныхъ въ гигантскую декорацію по обѣимъ сторонамъ желѣзной дороги.

Мѣстность совершенно не населенная, безлюдная, первобытная.

Въ этихъ горахъ китайцы отыскиваютъ цѣлебный корень женьшень. Для изслѣдователя флоры здѣсь не мало неожиданностей, новинокъ. Во время пути изъ Никольска Уссурійского въ Харбинъ, 12 мая около ст. Шитохэза мнѣ посчастливилось найти новую анемону въ полномъ цвѣту, видъ этотъ описалъ В. Л. Комаровъ въ III томѣ своей „Флоры"[1]). Наблюдалъ по дорогѣ въ цвѣтеніи кусты: Plagiospermum chinense Oliv. обильно покрытыя желтыми цвѣточками, крыжовникъ Ribes burejense Schm. (ст. Ханьдаохэдзы 12. V), R. triste Pall., R. Maximoviczi Kom., R. manshuricum Kom. (ст. Маціохэ 11. V). Trillium obovatum Pursh., Fritillaria ussuriensis Max., Hylomecon vernalis Max. (ст. Гаолинцзы 15. V). Schizandra chinensis Bail., Anemone umbrosa C. A. Mey. (12. V). Isopyrum Raddeanum Max., а также не мало другихъ растеній. Тутъ въ Манчжуріи, среди горъ, весенняя флора ушла дальше въ своемъ развитіи, сравнительно съ Уссурійскимъ краемъ. Для сравненію помѣщаю здѣсь весеннія наблюденія Д-ра Г. Радде изъ болѣе сѣверной мѣстности — изъ области Буреинскаго нагорья. Въ литературѣ есть еще статейка Врадія. О весеннихъ явленіяхъ минувшаго 1904 г. въ Манчжуріи. СПБ. 1905 г. Она содержитъ замѣтки о природѣ, главнымъ образомъ въ раіонѣ Мукдена и Ляояна (со словъ солдатъ) и никакого научнаго интереса и значенія не имѣетъ.

Весеннія наблюденія Радде въ области Буреинскаго нагорья (малаго Хингана) не лишены интереса, хотя не отличаются полнотой; для многихъ растеній указаны лишь родовыя названія. Наблюденія Радде производились въ теченіи всего вегетативнаго періода; со времени ихъ появленія минуло уже 50 лѣтъ. Они помѣщены въ изданіи K. C. v. Baer und Gr. v. Helmersen. Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reichs und der angrenzenden Länder Asiens. G. Radde. Berichte über Reisen im Süden von Ost-Sibirien 1855—1859. St. Petersburg. 1861. Jahres-Bericht für die in den Jahren 1857 u. 1858 vollführten Reisen am obern und mittlern Amur. Das Bureja Gebirge (p. 507—657). Предлагаемый при семъ переводъ этихъ ежедневныхъ записей Радде доведенъ до половины мая примѣнительно къ моимъ записямъ. По мнѣнію Radde (стр. 625) цвѣтеніемъ Polygonatum, Smilacina и Cypripedium весенній періодъ примыкаетъ къ періоду орхидей и лилій, которыя слѣдуетъ считать уже лѣтними растеніями. 29 мая уже отцвѣтали виды Smilacinae, а Cypripedium еще не расцвѣлъ. Расцвѣтъ Lilium spectabile отмѣченъ на солнечныхъ мѣстахъ 1 іюня. Цвѣтеніе Hemerocallis (2-я стадія) и Lilium spectabile показано подъ датой 6 іюня, а 12 іюня въ полномъ цвѣтеніи Lilium tenuifolium, зацвѣла сирень (15 она уже была въ полномъ цв. и 29 іюня отцвѣла). Такимъ образомъ весна оканчивается здѣсь по наблюденіямъ Радде въ началѣ іюня. Здѣсь же въ области Буреинскаго хребта наблюдалъ

1) Anemone Siuzevi Kom. Флора Маньчжуріи томъ III, 814 съ рисункомъ. Прим. В. Л. Комарова.

развитіе весенней флоры В. Л. Комаровъ въ 1895 г. Въ показаніяхъ Радде имъ сдѣланы предположительно дополненія видовыхъ названій и исправлены неточности. Весенніе цвѣты по наблюденіямъ Радде появлялись ранѣе всего на полянахъ. Привожу запись его наблюденій, почти дословно.

(614—625) 25 марта. На открытыхъ мѣстахъ по горамъ цвѣтетъ Alnobetula (Alnus viridis), но въ долинахъ еще нѣтъ. Также на влажной равнинѣ Salix (daphnoides Vill.) [1]) въ 2′ выш. обнаруживаетъ свои золотисто-желтыя сережки.

30. въ 7 ч. у. — 5° R., 2 ч. д. + 6,5°, 10 ч. в. + 1,5°. На вершинѣ западнаго склона долины, которой почва оттаяла только на палецъ толщины, сегодня былъ найденъ красивый лютикъ (Eranthis stellata Max.) въ цвѣтахъ и съ плодами.

31. 7 ч. у. + 0,5° R., 2 ч. д. + 2°, 4 ч. д. + 6° R., 10 ч. в. — 1,5° R. Сережки на Betula alba еще не распустились. На всѣхъ ивахъ сережки тоже не распустились, а у Populus tremula они длиннѣе дюйма. Adonis (amurensis Rgl. Rad.) на хребтѣ Хочо (Chetschio) распустилъ лишь верхніе цвѣты.

5. апрѣля. Въ пути! Изъ подрубленныхъ березъ теперь вытекаетъ сокъ, но большею частью каждую ночь замерзаетъ — у обоихъ видовъ B. alba и daurica. Напротивъ въ равнинахъ, въ верхней части Буреинскаго хребта не оказалось никакого слѣда свѣжей пробудившейся растительности. Виды Eriophorum подымались только на 2 дюйма величины въ отдѣльныхъ мѣстахъ на болотахъ. Ихъ верхушки померзли. Другіе слѣды растительности совершенно отсутствуютъ на опаленныхъ минувшей осенью равнинахъ.

8. 7 ч. у. — 3° R., 2 ч. д. + 7° R., 10 ч. ч. + 4°. Chrysosplenium sp. (alternifolium L.). Цвѣточныя почки на Ulmus замѣтно набухли.

9. 7 ч. у. ± 0°, 2 ч. д. + 15°, 10 ч. в. + 9°. Прикорневые листья одной Potentilla (fragarioides L.) обнаруживаются повсюду на солнечныхъ мѣстахъ. Въ бороздахъ протоковъ развились листья, образующія розетки одной Androsace (filiformis Retz) но цвѣточный стебель въ центрѣ еще не выросъ.

10. 7 ч. у. + 11°, 2 ч. д. + 7°, 10 ч. в. — 2. Chrysosplenium въ полномъ цвѣту, Gagea прочна въ почкахъ, во влажныхъ долинахъ корневые листья Chelidonium majus длиной въ пядь. Caltha (palustris) имѣетъ почки въ ½′. Alnus и A. viridis почти отцвѣли. Corylus heterophylla съ развитыми сережками, но еще не обозначенными пыльниками. Allium sp. на берегу въ 4′ выш. Viscum (album) распускаетъ женскіе цвѣтки.

13. 7 ч. у. — 2,5°, 2 ч. д. + 8°, 10 ч. в. + 6°. На солнцепекѣ нѣсколько экземпляровъ Pulsatilla (cernua) показалось изъ почвы; слѣдовъ листьевъ еще нѣтъ. Potentilla (fragarioides L.) здѣсь съ цвѣточными почками. Многолѣтняя Artemisia развиваетъ прикорневыя листья, равно какъ и Corydalis (remota Fisch.). Во влажныхъ

1) Въ скобкахъ помѣщаю предположительныя видовыя названія.

долинахъ Coryllus mandshurica въ цвѣту. Adonis и Eranthis продолжаютъ цвѣсти.

14. 7 ч. у. + 4,5°, 2 ч. д. + 5°, 10 ч. в. + 2,5°. Цвѣтутъ первые 4 экземпляра Anemone — это новый видъ — (A. Raddeana Rgl.!). Prunus Padus крѣпка въ почкахъ, по берегу одинъ видъ ивы развертываетъ все болѣе и болѣе свои сережки, такъ что мѣстами въ кустахъ дѣлается замѣтной свѣтлая желто-зелень; во влажной береговой равнинѣ обнаруживаются повсюду прикорневые листья Spiraea digitata W.

15. 7 ч. у. + 2,5°, 2 ч. д. + 2,5°, 10 ч. в. + 1°. Большія почки Rhododendron dauricum, на своихъ верхушкахъ уже красноваты. Gagea и Corydalis еще не цвѣтутъ.

17. 7 ч. у. — 0,5°, 2 ч. д. + 10°, 10 ч. в. ± 0°. На горѣлыхъ береговыхъ равнинахъ, въ концѣ марта обнаруживаются молодые корневые листья Kongula (Angelica daurica).

18. 7 ч. у. + 0,25°, 2 ч. д. + 6°, 10 ч. в. + 1°. Цвѣтетъ одинъ видъ фіалки. На влажныхъ лугахъ обнаруживаются Primula sp. (но не cortusoides) = longiscapa Ledb. = П. С. Уже въ обозрѣніи климата на стр. 535—536 я [1]) упоминалъ, что послѣ того какъ 21 апрѣля, въ теченіе дня разразилось 5 грозъ въ верхней части Бурсинскаго хребта, погода на долго измѣнилось къ лучшему и здѣсь будетъ умѣстно указать, какъ вслѣдствіе этого долго подготовлявшаяся флора повсюду развилась съ гигантской силой. Такъ замѣтки отъ 23 апрѣля гласятъ слѣдующее: 2 ч. д. + 19°, 10 ч. в. + 18. На опаленныхъ по осени равнинахъ по ту сторону рѣчки Удира одинъ видъ Allium достигъ до 7′ выш. Prunus Padus одѣта листьями отъ $^3/_4$ до 1′ длины. Замѣчены прикорневые листья Nasturtium (palustre D. C.) и одного Senecio (Cineraria) pratensis D. C.

24. 7 ч. у. + 6°, 2 ч. д. + 11°, 10 ч. в. + 5°. Eriophorum по ту сторону Мутнаго ручья уже 6 дюйм. вышины. Между кустами Prunus padus одинъ Ribes sp. съ почти развитыми листьями, но еще съ закрытыми цвѣточными кистями. Первая выпустила цвѣточные бутоны изъ листовыхъ обертокъ, отдѣльные листочки $1^1/_2$″ дл. Spireae равнины (S. salicifolia) покрываются листвой, глав. образомъ ихъ молодые побѣги. Лиственницы на N и NO склонахъ Дабтала (Dabtal) такъ сильно одѣлись хвоей, что становится замѣтной ихъ общая свѣтло-зеленая окраска.

25. 7 ч. у. — 2°, 2 ч. д. ?, 10 ч. в. + 9,5°. Одинъ видъ Allium, равнинный, не горный, выросъ до 10 дюйм. Въ горахъ на SW. открытыхъ склонахъ развернулись до 8—10 д. ваи (вѣроятно Osmunda cinnamomea L.).

27. 7 ч. у. ?, 2 ч. д. ?, 10 ч. в. + 9,75°. Одинъ видъ Allium уже выгналъ цвѣточную стрѣлку $1^1/_2$—2″ выш. Трава на опаленныхъ равнинахъ съ 25-го на 2 вершка выше, такъ что для скота уже имѣются отличныя пастбища. Одиночно цвѣтетъ Potentilla (fragarioides L.). Salices особенно на островахъ, повсюду одѣ-

1) Радде.

лись листвой; на всѣхъ ивахъ развились женскія сережки. Prunus Padus листвой превозошла уже ивы; кисти цвѣтовъ теперь свободны отъ обертокъ, листъ въ развитіи достигъ болѣе половины своей величины. Побѣги Veratrum (album) съ ихъ вѣерообразно взаимно завернутыми листьями 4—5″ вышины.

Второй видъ Pulsatilla (patens. Mill.) въ равнинѣ цвѣтетъ. Carices дѣлаются замѣтными благодаря ихъ цвѣточнымъ колоскамъ. Ulmus (campestris) какъ островное дерево — въ цвѣту. Draba (nemorosa) на сухомъ берегу гонитъ цвѣточные стебли 2—3 д. выш. и распускаются соцвѣтія отдѣльныхъ экземпляровъ. Корненные листья нѣкоторыхъ Thalictra — 4—5″ выш. Nasturtium (palustre DC.) достигло въ два дня $^3/_4$′ выш.

28 апрѣля. 7 ч. у. + 2°, 2 ч. д. + 9°, 10 ч. в. + 6,5°. Въ узкихъ долинахъ предгорья Дабтала, который въ общемъ своею растительностью напоминаетъ нижнюю Шилку (открытое положеніе на N) развиваются листовыя почки у Eleutherococcus senticosus. Изъ перистаго листа Sambucus racemosa уже развились соцвѣтія. Spiraea sorbifolia сильно одѣвается листвой, ползучая Ribes sp. цвѣтетъ, маленькая Gagea — единично, Viola — рѣдко, обѣ съ раскрытыми вѣнчиками. Rhododendron (dauricum) какъ на Шилкѣ, такъ и здѣсь покрываетъ всѣ склоны. Листья на Betula alba достигли половины ихъ величины. Alnus на самыхъ затѣненныхъ мѣстахъ все еще въ цвѣту, развиваетъ листовыя почки. Двѣ Salices, одна Carex и одна Corydalis (remota) также цвѣтутъ въ этихъ долинахъ. Дубъ и липа повидимому еще мертвы. Larix (dauricа) съ иглами въ $^1/_2$—$^3/_4$″ длиною. Появилась Smilacina (daurica). Spireae сильно подвинулись въ развитіи листьевъ, замѣтны цвѣточныя почки. Въ равнинѣ Veratrum (album) раскрылъ сложенные вѣеромъ листья; въ болотахъ одна Primula (longiscapa) родственная съ farinosa, даетъ первые пригодные экземпляры для гербарія. Облиственіе Quercus и Corylus heterophylla началось съ 20-го. Летятъ первые виды Hesperidae.

30. 7 ч. у. + 2,5°, 2 ч. д. + 6°, 10 ч. в. + 3°. Сережки Corylus heterophylla засохли, прощипываются листовыя почки. Въ замѣненныхъ долинахъ становятся замѣтными побѣги Orobus, также сильные побѣги у Polygonatum и Smilacina.

1 мая. 7 ч. у. + 5°, 2 ч. д. + 16°, 10 ч. в. + 8°. Видъ Eriophorum въ равнинѣ въ среднемъ до 4 верш. выш. Появляются Calamagrostis (villosa).

2. Могучія черныя березы начинаютъ слабо покрываться листвой. Прибрежныя ивы, равно какъ и древовидные виды на равнинѣ отцвѣли; женскія сережки уже сильно выросли, мужскія засыхаютъ. Листья прибрежныхъ ивъ длиной до 1—1$^1/_2$ д. Очень сильные экземпляры Corylus heterophylla уже развернули листья въ $^1/_2$″ дл.

4. Съ 1 мая Calamagrostis sp. на выжженныхъ осенью равнинахъ достигъ средней вышины = 46—50 сантим. Черная береза ночью съ 3 на 4-е начала вся покрываться листвой. Прикорневые листья Sanguisorba tenuifolia развились вполнѣ. Одна Ericacea

(Cassandra calyculata) въ лѣсныхъ болотахъ цвѣтетъ, равнымъ образомъ одинъ видъ Moehringia (lateriflora). У Iris ruthenica? (uniflora!) назрѣли почки. Androsace (filiformis Retz.) на заливномъ берегу рѣчки кое гдѣ въ цвѣту. Betula daurica за послѣдніе два дня развилась необычайно, листья крупноствольныхъ деревьевъ длиною въ дюймъ. Темноцвѣтная Pulsatilla (cernua) съ развитыми листьями и Spirea salicifolia совсѣмъ одѣлись листьями.

5. Отдѣльныя черемухи (P. padus) начинаютъ цвѣсти. Къ двумъ Hesperidae присоединяются двѣ Lycaena. Дубъ еще голый. Второй видъ Ribes въ полномъ цвѣту, насажденія лиственницъ и березники такъ густо одѣлись листьями, что уже не просвѣчиваютъ на пологихъ склонахъ Дабтала. Pedicularis (resupinata) 4—6 д. выш., его сверху закрученныя листья толстыми пучками поднимаются отъ корней. Sorbus совершенно развилъ перистый листъ на деревцахъ 20′ выш., а въ нижней ихъ части почки едва выходятъ. Rhododendron сплошь съ увядшими цвѣтами.

6. Въ 7 часовъ утра + 0°, къ 2 ч. дня + 22°, въ 10 ч. вечера + 8°. Первыя Iris'ы цвѣтутъ (ruthenica ли или pumila?) = uniflora Pall. (П. С.). Рожь, которая была посѣяна 1 сентября 1857 г. вблизи Пашковой, при недостаточной обработкѣ, сплошь 4—5 верш. выш. запахано вглубь на 4 дюйма — почва легкій супесокъ съ тонкой покрышкой дерна. Тамъ гдѣ посѣвъ былъ хорошо заборонованъ, укорененіе озимовой ржи повсюду отлично. Молодые дубы начинаютъ покрываться листвой — отдѣльные листочки уже въ дюймъ длиной, хотя еще свернуты. Почки старыхъ стволовъ и почки нижней части кронъ на молодыхъ еще не распустились. (Sorbus и Salix) т. обр. покрывается листвой дубъ, начиная съ вершины къ основанію, а у Betula davurica облиственіе идетъ въ обратномъ порядкѣ. Ulmus въ отношеніи развитія листвы находится въ одинаковой стадіи съ черной березой. Pulsatilla patens отцвѣла. Adenophora, Platycodon становятся замѣтными благодаря молодымъ побѣгамъ, какъ на влажныхъ мѣстахъ Cimicifuga (simplex). Маленькая Potentilla (fragarioides) на всѣхъ высотахъ въ полномъ цвѣту, развиваются стеблевыя листья Anemone narcissiflora (вѣроятно An. dichotoma). Betula davurica на открытыхъ мѣстахъ въ верховьяхъ р. Удира очень отстала въ развитіи листвы по сравненію съ деревьями въ защищенныхъ мѣстахъ у Пашкова поста. До 9 мая я могъ дѣлать наблюденія только въ мѣстностяхъ расположенныхъ у начала Буреинскаго хребта т. к. одна служебная поѣздка (ожидался генералъ-губернаторъ восточной Сибири) послужила мнѣ поводомъ тамъ остаться. Послѣ моего возвращенія въ горы 9 мая я имѣлъ случай убѣдиться въ гигантскихъ шагахъ, сдѣланныхъ здѣшней флорой.

9. Въ 7 час. утра ?, 2 час. дня + 24°, 10 час. вечера + 12°. Почти всѣ кустарники и деревья покрылись уже сильно листвой, только Phellodendron (amurense) и Maximoviczia (chinensis) имѣли листья скрытыми въ оберткахъ. Maakia (amurensis R. et M.) показывала сѣро-волосатый перистый листокъ уже $1^1/_2$ д. длиной. Acer tataricum (Ginnala) съ листомъ въ дюймъ, но безъ признаковъ

цвѣтовъ. Acer Mono цвѣтетъ, листъ достигъ половины своего роста, обѣ Tilia и Quercus далеко пошли въ облиственіи, онѣ опередили даже черную березу. Fraxinus цвѣтетъ, но листья еще едва развиваются изъ конечной почки на каждой вѣткѣ. Berberis (amurensis) съ совершенно развитымъ листомъ и съ нераспустившимися цвѣточными почками. Philadelphus (tenuifolius Max.) съ листьями въ дюймъ. Лопнули почки на Panax (sessiliflorum Max.). На Lonicera (Ruprechti) и Evonymus (ussuriensis Max.) въ обильныхъ нераспустившихся цвѣточныхъ почкахъ. Rhamnus (daurica) въ зелени, Cornus (sibirica) въ этомъ отношеніи развился слабѣе, но уже съ распустившимся соцвѣтіемъ, хотя съ закрытыми вѣнчиками. Salices безъ сѣменнаго пуха. Ulmus (campestris) повсюду отцвѣлъ, только стерильные деревья замѣтно отстали въ развитіи листвы, отцвѣтшіе часто имѣютъ уже дюймовый листъ. Prunus Padus въ полномъ цвѣтеніи. Ни одна Spirea не расцвѣла, S. sorbifolia хорошо одѣлась листвой. Осинники (Populus tremula) въ лиственныхъ лѣсахъ отличаются бурой окраской своей листвы. Темный колоритъ хвойныхъ становится менѣе замѣтнымъ. Зимній обликъ Буреинскаго хребта для котораго характерны хвойныя деревья — не узнаваемъ. Листъ у Corylus manshurica шире чѣмъ у Corylus heterophylla (первый $1\frac{1}{2}$, послѣдній $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$″). NB. Сырость мѣстонахожденій Corylus manshurica.

Вообще всѣ сухіе склоны замѣтно отстали въ растительности, особенно съ многолѣтними травами. Pirus ussuriensis въ полномъ цвѣту, листьевъ немного подъ цвѣточными кистями, прочее еще голо. Pirus baccata въ листьяхъ и уже съ покраснѣвшими цвѣточными бутонами. Sambucus (racemosa) еще съ слабо развитой листвой. Veratrum (album) вышиною въ футъ. Carices на болотахъ большею частью уже отцвѣли. Мощные экземпляры Primula cortusoides съ раскрытыми вѣнчиками, второй видъ Cholidonium повсюду цвѣтетъ — быть можетъ это чудная Hylomecon vernalis Maxim. Въ узкихъ долинахъ Ornithogalum. Adoxa (moschatellina). Anemone, какъ и родъ лютиковъ? Eranthis? (stellata Maxim!) — flores albi, carpella libera 5, одинъ Orobus и 3 Stellariae въ цвѣту. Отдѣльные Thalictrum и Actinosporae (Cimicifuga daurica Max.) 2′ выш. Прикорневые листья Spiraea ulmaria? (palmata Pall.) и digitata (Willd.) выросли. Paris въ цвѣту, Polygonatum (officinale All. и P. humile Fisch.) въ бутонахъ. Lilium — fol. verticill. — $\frac{1}{2}$—1′ выш. (это или L. Hudsoni Leich. или L. avenaceum Fisch.). Полынь (A. vulgaris? R.) достигли 6—8 д. выш., ихъ собираютъ теперь въ приправу [1]); Бирарскіе тунгузы ѣдятъ ихъ подобно Heracleum. Равнымъ образомъ тунгузы поѣдаютъ теперь млечносочные молодые побѣги Platycodon (grandiflorus DC.) и Adenophora (verticillata). Meum. Lespedeza повидимому мертвы. У Vitis еще рѣдки листовыя почки. Хотя теперь флора въ горахъ значительно двинулась впередъ, все-таки животная жизнь сравнительно ничтожна, какъ таковая. Кромѣ

1) Полынь въ приготовленномъ видѣ называется „куму“.

уже упомянутыхъ Hesperidae летали только перезимовавшія Papilio Maackii и свѣжія P. Machaon. Теперь приплавленные водой мертвые древесные стволы давали массу прекрасныхъ мелкихъ жуковъ, особенно Haltica, Hispa sp., Coccinella, Chysomelae и Elaphridae; начали пробуждаться весеннія Carabidae.

10 мая. Въ 7 ч. утра + 6°, 2 ч. дня + 22°, 10 ч. вечера + 8°. Juglans (mandshurica) на верхушкѣ вѣтвей развернулъ перистые листы, но отдѣльные листики прижаты другъ къ другу. Atragene (ochotensis) цвѣтетъ. Adonis (amurensis) съ большими прикорневыми листьями уже въ сѣменахъ. Sambucus racemosa въ полномъ цвѣту. Ulmus (campestris) съ сѣменами.

11. Въ 7 ч. утра + 8°, 1 ч. дня + 24°, въ 10 ч. вечера + 14. На большихъ стволахъ Betula alba полная листва, а Betula davurica выглядитъ все еще отдѣльными очень голыми деревьями. Prunus padus роняетъ лепестки. Caltha (palustris) въ отцвѣтѣ.

12. Въ 7 ч. утра + 6°, 2 ч. дня + 19° въ тѣни, 28° на солнце, 10 ч. вечера + 9. Первыя Spiraeae (flexuosa? R.) начинаютъ цвѣсти. Polemonium (coeruleum) съ цвѣточнымъ стеблемъ въ $1^1/_2$′. Spireae Ulmaria (palmata) и digitata W. уже выше фута. Нѣкоторые мощные экземпляры Panax (sessiliflorum) и Eleutherococcus senticosus развернули пятипалые листы. Primula sp. (longiscapa) affinis farinosae — отцвѣла. P. cortusoides въ полномъ великолѣпіи.

13. Въ 7 час. утра + 8°, 2 часа дня ?, 10 час. вечера ?. Acer tataricum (Ginnala) развилъ листъ въ половину величины и цвѣточныя почки на концахъ вѣтвей. Мощные стволы Ulmus съ вполнѣ развитой листвой. Перистый листъ Fraxinus (amurensis) достигъ $^1/_3$ своей величины. Maximoviczia [1]) и Lespedeza (bicolor) еще голыя. Maakia (amurensis), Phellodendron развиваются хотя очень медленно. Panax (sessiliflorum) быстрѣе, его пятипалые листья достигли уже $2^1/_2$—3″ длины. Pirus baccata въ цвѣту. Prunus Padus совсѣмъ отцвѣтаетъ.

14. Въ 7 ч. утра + 8°, 2 часа дня + 19 въ тѣни, + 24 на на солнцѣ, въ 10 ч. веч. + 9,5. На экскурсіи, которую я сегодня предпринялъ во влажныя долины, мое вниманіе было снова поражено успѣхами, въ развитіи растительности. Кустарники покрылись листвой уже на столько густо, что застилаютъ даль отъ взоровъ. Rhamnus цвѣтетъ (хорошо пахнетъ). Acer, Quercus и Tilia въ полной листвѣ тогда какъ, Populus tremula еще мало. Ulmus и Alnus въ совершенно развитой листвою. Только Phellodendron, Maakia и Fraxinus еще съ малозамѣтной листвой и съ ясно выдѣляющейся вѣтвленностью голыхъ сучьевъ. Eleutherococcus senticosus опередилъ Panax (sessiliflorum). Berberis (amurensis) готовъ. Maximowiczia съ цвѣточными почками и въ почти развитой листвѣ. Eranthis stellata Max. съ спѣлыми сѣменами, второй видъ (radice repente) съ поникшими цвѣтоножками (вѣроятно это Isopyrum Raddeanum). Philadelphus съ цвѣтоножками

1) Позднѣе эти экземпляры оказались мертвыми.

почками и до $^3/_4''$ развитими листьями. Листья на Corylus manshurica достигли $^1/_2$—$^3/_4$ своей величины, листья на Corylus heterophylla въ $^1/_2$ этой мѣры. Iris ruthenica? (uniflora!) еще въ цвѣту, также нашелъ одинъ экземпляръ Viola digitata. У Lespedeza боковые побѣги въ $^1/_2$ пяди длиной, и прошлогодніе въ футъ длиной, считая отъ вершины высохли, мертвы и желты. На Pinus Cembra побѣги выросли въ дюймъ длины. Aglia и первыя Limenitis летаютъ. Geometra и Noctua еще отсутствуютъ. До мѣстообитанія Actinidia (colomicta) еще не достигъ; Smilacinae и Polygonatum съ сильными цвѣточными почками.

15. Въ 7 ч. утра + 7°, 2 ч. дня + 21° въ тѣни, + 26° на солнцѣ, въ 10 ч. вечера + 14°. Дубъ въ полной листвѣ. Caragana Altagana [1]) въ цвѣту. Convallaria majalis и Thalictrum sp. (minus) начинаютъ цвѣсти. Iris sibirica? развертываетъ цвѣтокъ въ то время какъ Iris ruthenica fol. latiorb. (uniflora) большею частью уже отцвѣтаетъ. Acer Mono еще въ цвѣту. Corylus heterophylla очень медленно развивается въ смыслѣ облиственія. Lespedeza наоборотъ, очень быстро. Виноградная лоза уже съ листьями величиной въ рубль. Maakia дѣлается замѣтной издали, благодаря шелковисто-волосистому покрою листочковъ, цѣлый же листъ (перистый) достигъ большею частью величины медали, но отдѣльные листочки часто еще въ сложенномъ видѣ. Lilium spectabile (иначе dauricum) и Veratrum (album) въ $1^1/_2'$ выш. Pirus baccata въ полномъ цвѣтеніи.

16. Въ 7 ч. утра + 10°, въ 2 ч. дня + 19° въ тѣни и 27° на солнцѣ, въ 10 ч. веч. + 10°.

---

1) Эта карагана оказалась принадлежащей къ виду C. Redowskii Fisch. долго бывшему загадочнымъ и близкому къ C. arborescens Lam. Примѣч. В. Камарова.

Journal botanique

édition de la Section de Botanique de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.

1907. Sous la rédaction de Mr. **B. Fedtschenko.** № 4.

P. Siuzev.

Ueber die Frühlingsflora im Ussuri-Gebiete.

Verfasser beschreibt sehr ausführlich den allmähligen Gang der Entwicklung der Vegetation im Ussurigebiete, bei Nikolsk-Ussuriisk im Jahre 1905 und gibt dann einen Auszug aus dem Reiseberichte von Dr. G. Radde (1857—1858 J.) die Burejagebirge betreffend.

Ботаническій журналъ

издаваемый Отдѣленіемъ Ботаники Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей,

1907 г. подъ редакціей **Б. А. Федченко.** № 5/6.

В. Н. Половцова.

Экспериментальныя изслѣдованія въ области тропизмовъ.

Предварительное сообщеніе.

Цѣль работы состоитъ въ томъ, чтобы по мѣрѣ возможности вникнуть въ процессы раздражимости у растеній: съ одной стороны, прослѣдить шагъ за шагомъ ходъ процесса, съ другой, остановиться на нѣкоторыхъ отдѣльныхъ его моментахъ и подвергнуть ихъ спеціальному изслѣдованію.

Процессы раздражимости были отнесены Pfeffer'омъ къ области „освобождающихъ процессовъ" — „Auslösungsprocesse".[1])

Изслѣдованіе ихъ какъ таковыхъ должно явиться въ сущности основою для всякаго физіологическаго изслѣдованія. Нигдѣ въ физіологическихъ явленіяхъ мы не имѣемъ дѣла съ адэкватностью причинъ и слѣдствій, но всюду съ нѣкоторымъ видомъ „освобождающихъ процессовъ", при томъ „освобождающихъ процессовъ" sui generis. Отличіе ихъ отъ процессовъ освобожденія физико-химическаго свойства обусловливается присутствіемъ въ нихъ нѣкотораго только имъ свойственнаго, сложнаго, мало извѣстнаго, но постояннаго элемента: живой плазмы.

Для суженія круга изслѣдованія, по опредѣленнымъ основаніямъ, были избраны явленія т. наз. „аэротропизма".

Изслѣдованія велись, гл. обр. въ Боннѣ, въ лабораторіи проф. Noll'я, которому авторъ выражаетъ свою искреннюю благодарность за превосходныя условія для работы, также какъ и за полную свободу, предоставленную ему въ выборѣ темы и ея разработки.

Явленія „аэротропизма" были впервые изслѣдованы Molisch'емъ[2]) и отъ него же получили свое названіе.

Molisch понималъ подъ понятіемъ аэротропизма способность растеній извѣстнымъ образомъ реагировать на неравномѣрное распредѣленіе воздуха или газовъ въ ихъ окруженіи.

Послѣ Molisch'а изслѣдованія надъ отношеніями растеній къ газамъ не двинулись вглубь, но отчасти вширь. А именно, подъ

1) Pfeffer, W. Die Reizbarkeit der Pflanzen, Lpz., 1893. (Ges. Deutscher Naturf. und Aerzte. Verh. 1893. Allg. Teil.)

2) Molisch, H. „Ueber die Ablenkung der Wurzeln von ihrer normalen Wachstumsrichtung durch Gase (Aërotropismus)". (Sitzber. der Kais. Akad. der Wissensch. zu Wien, I Abt. Juli Heft, 1884.)

этимъ названіемъ соединился рядъ явленій, часто весьма разнородныхъ.

Отъ явленій аэротропизма необходимо отдѣлить явленія „аэроморфоза". По мнѣнію ряда авторовъ (Goebel, Schenck, Karsten)[1]) недостатокъ воздуха или кислорода можетъ явиться раздражителемъ, освобождающимъ процессы новообразованія; въ этихъ случаяхъ воздухъ или кислородъ являются „морфогенными" раздражителями; въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ они оказываются, какъ при аэротропизмѣ, побудителями къ реагирующимъ движеніямъ уже имѣющихся органовъ, они должны быть разсматриваемы какъ раздражители „ориентирующіе" или „направляющіе"[2]).

Будутъ ли такія образованія, какъ „дыхательные корни" Мангрововыхъ или „аэренхима", признаны за аэроморфозы или нѣтъ, это дѣло дальнѣйшаго изслѣдованія; во всякомъ случаѣ изслѣдованія аэроморфоза должны быть выдѣлены и вестись совершенно другими методами, чѣмъ явленія аэротропизма.

Затѣмъ, въ аэротропизмѣ д. б. произведена дальнѣйшая дифференціація. — До сихъ поръ, какъ Molisch, такъ и многіе другіе изслѣдователи, какъ въ области аэротропизма, такъ и въ области аэротаксиса (т. е. тѣхъ же явленій, но въ средѣ свободно двигающихся растительныхъ организмовъ) отожествляли воздѣйствіе воздуха, какъ возбудителя, съ воздѣйствіемъ одной изъ его составныхъ частей, а именно кислорода, какъ возбудителя. Экспериментальнаго обоснованія допустимости такого отожествленія не имѣлось и не имѣется до сихъ поръ; между тѣмъ какъ опыты и теоретическія соображенія свидѣтельствуютъ пока противъ его возможности.

Воздухъ является механическою смѣсью цѣлаго ряда газовъ. Опытныя данныя говорятъ съ достовѣрностью, что по крайней мѣрѣ двѣ составныя его части, а именно: кислородъ и углекислота, при томъ даже въ ничтожно малыхъ количествахъ могутъ являться побудителями къ реагирующимъ движеніямъ. Въ ряду съ этимъ нѣтъ пока никакихъ основаній предполагать, чтобы всѣ другія изъ составляющихъ его частей, оказались въ этомъ отношеніи совершенно безразличными. Если не прямо участвуя въ направленіи реагирующаго движенія, они могли бы своимъ присутствіемъ обусловить измѣненія въ т. наз. „настроеніи" растеній, и так. обр. видоизмѣнить ихъ реакцію на другіе возбудители. Возможность такого явленія подчеркивается Pfeffer'омъ въ главѣ „о дѣйствіи смѣсей"[3]) слѣд. обр.: Es könnte „der Einfluss

1) Goebel, K. „Ueber die Rhizophoren Vegetation. XXIV—XXV. (Sitzb. der naturforschenden Gesellschaft zu Rostock, 1886) и др. работы.
Schenck, H. „Ueber das Aerenchym ein dem Kork homologes Gewebe bei Sumpfpflanzen". (Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 20, 1889).
Karsten, G. „Ueber die Mangrove Vegetation im Malayischen Archipel". (Bibliotheca Botanica, Cassel 1891.)

2) Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie, Bd. II, 1904. S. 85.

3) Pfeffer, W. „Ueber chemotaktische Bewegungen von Bacterien, Flagellaten und Volvocineen" (Unters. aus d. Bot. Inst. zu Tübingen Bd. II, 1888; VIII).

eines Stoffes die Sensibilität des Organismus derart beeinflussen, dass ein anderer Stoff nunmehr einen anderen Erfolg erzielt" (S. 629).

Но какъ бы то ни было, съ воздѣйствіемъ еще не изученныхъ составныхъ частей воздуха, фактъ тотъ, что во всякомъ случаѣ въ воздѣйствіи воздуха мы имѣемъ дѣло съ воздѣйствіемъ смѣси, по крайней мѣрѣ, двухъ тѣлъ. Воздѣйствіе же смѣси, какъ указалъ еще Pfeffer, не только не можетъ быть отожествляемо съ воздѣйствіемъ одной изъ ея частей, безъ достаточнаго на то основанія, но даже и сила ея воздѣйствія не является простой равнодѣйствующей силъ воздѣйствій этихъ частей; и реакція не можетъ быть разсматриваема какъ алгебраическая сумма нѣсколькихъ отдѣльныхъ реакцій.

Pfeffer пишетъ по этому поводу слѣд.: „Wenn wir mit vollem Rechte bei dem Zusammengreifen von Reizen von einer resultirenden Reaktion reden, so ist doch wohl zu beachten, dass es sich um ein verwickeltes Resultat, also nicht um die physikalische Resultante aus den Actionen handelt, die durch die beteiligten isolirten Einzelreize hervorgerufen werden. Das ist auch dann nicht der Fall, wenn die Reize gleichsinnig zusammenwirken, also eine gleichgerichtete Bewegung verursachen" [1]).

Примѣромъ воздѣйствія смѣси можетъ служить дѣйствіе мясного экстракта, разбираемое Pfeffer'омъ въ выше указанной главѣ о дѣйствіи смѣсей.

Итакъ, имѣя дѣло съ дѣйствіемъ смѣси, какъ раздражителемъ, мы имѣемъ дѣло со сложнымъ и въ то же время единымъ явленіемъ, — объединеннымъ въ перцепціи даннаго организма; гдѣ именно въ живомъ организмѣ происходитъ это объединеніе, пока сказать трудно.

На основаніи этихъ соображеній относительно воздѣйствія смѣсей и изслѣдованій, сдѣланныхъ въ этомъ направленіи Pfeffer'омъ, нельзя допускать безъ вѣскихъ данныхъ, — пока однако совершенно отсутствующихъ — отожествленіе воздуха, какъ раздражителя, съ кислородомъ, какъ раздражителемъ.

Терминъ „аэротропизмъ" м. б. пока оставленъ для еще почти не изученныхъ, а только констатированныхъ, и носящихъ, гл. обр., біологическій характеръ явленій движенія растеній — подъ вліяніемъ недостатка воздуха, съ одной стороны, и притока его, съ другой. Для обозначенія способности растеній реагировать на неравномѣрное распредѣленіе въ ихъ окруженіи того или другого отдѣльнаго газа въ данной работѣ вводится терминъ „аэроидотротизмъ" [2]).

Само собою очевидно, что раньше, чѣмъ приступать къ де-

1) Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie, B. II. 1904. S. 362.

2) Газо-тропизмъ — соединеніе недопустимое, т. к. слово газъ позднѣйшаго, притомъ фландрскаго происхожденія; оно было введено Joh. Bapt. v. Helmont'омъ (1577—1644), чтобы отличить нѣкоторыя воздухообразныя тѣла отъ воздуха. „Аэроидотропизмъ" произведенъ изъ слова ἀεροειδής — т. е. воздухообразный и построенъ по тому же принципу, какъ — сфероидъ, коллоидъ, кристаллоидъ и т. под.

тальному изученію воздѣйствія воздухообразныхъ смѣсей, важно подробнѣе остановиться на явленіяхъ воздѣйствія на растенія отдѣльныхъ газовъ.

Явленія аэроидотропизма впервые опять таки были открыты Molisch'емъ (1884)[1]). Затѣмъ, они были изслѣдованы Sammet'омъ (1905)[2]) и Bennet (1904)[3]).

Хотя работа Bennet появилась годомъ раньше работы Sammet'a, но по свидѣтельству послѣдняго (S. 31) его изслѣдованія были закончены раньше напечатанія работы Bennet. Всѣ три изслѣдователя работали, гл. обр. надъ корнями всевозможныхъ проростковъ, какъ то: Zea, Pisum и др. Изслѣдовались, кромѣ нѣкоторыхъ другихъ газовъ, воздѣйствія O, CO_2, N и H.

Результаты чрезвычайно добросовѣстной работы Molisch'a съ одной стороны, а съ другой стороны, результаты работы Sammet'a относительно однихъ и тѣхъ же газовъ оказываются одинаково въ противорѣчіи.

Такъ, относительно углекислоты самъ Sammet обращаетъ вниманіе на то, что его показанія не совпадаютъ съ показаніями Molisch'a (S. 28). Что касается до кислорода, то хотя Sammet и предполагаетъ соотвѣтствіе данныхъ Molisch'a со своими (S. 27), но на дѣлѣ эти данныя оказываются прямо противоположными. По Sammet'y: „Auf inäquale Verteilung des Sauerstoffes antworteten die Wurzeln nur durch eine positive Reaktionskrümmung“ (S. 3); по Molisch'y, — корни или сразу отворачиваются отъ сосуда, изъ котораго происходитъ на корни диффузія кислорода, или даютъ легкое движеніе „по направленію къ сосуду“, но въ концѣ концовъ всетаки уходятъ отъ него прочь: „wachsen sodann von der sauerstoffreicheren Atmosphäre weg“ (S. 10). Результаты опытовъ съ одностороннимъ воздѣйствіемъ кислорода даютъ у Sammet'a въ его таблицахъ сплошные положительные изгибы (см. напр. табл. 8). Между тѣмъ, Molisch резюмируетъ свои таблицы слѣд. обр.: „Es krümmten sich somit von den 23 geprüften Wurzeln 20 mehr minder deutlich von der sauerstoffreichen Atmosphäre weg“ (S. 16), т. е. изъ 23 изслѣдованныхъ корней 20 дали изгибы отрицательные.

Bennet со своей стороны стремится свести „аэротропическіе“ изгибы Molisch'a къ гидротропическимъ. Результаты Bennet выражаются обыкновенно въ видѣ: столько-то корней дали изгибы отъ источника газа, приблизительно столько же къ нему и столько-то дали изгибы мимо или безъ опредѣленнаго направленія. Результаты единственнаго опыта, доказывающаго, что Molisch имѣлъ дѣло съ явленіями гидротропизма, носятъ тотъ же характеръ и притомъ основываются на недоразумѣніи, а именно: Bennet строитъ свое предположеніе на томъ, что Molisch закрывалъ со-

1) Molisch. 1884. L. c.
2) Sammet, R. Untersuchungen über Chemotropismus. (Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 41. 1905.)
3) Bennet, M. E. „Are roots aerotropic?“ (Bot. Gaz. Vol. XXXVII, 1904.)

судъ, изъ котораго диффундировалъ газъ пробковой пластинкою, въ которой прорѣзывалась щель для диффузіи; между тѣмъ, пробка задерживаетъ воду и вызываетъ изгибы гидротропическіе.

Не говоря уже о томъ, что при этомъ толкованіи не объясняются преобладающіе у Molisch'а изгибы отрицательные, все построеніе также какъ и подкрѣпляющій его опытъ, — какъ уже сказано — основаны на недоразумѣніи. — Molisch имѣлъ дѣло не съ пробками, но съ твердымъ каучукомъ (S. 9), вовсе воды непритягивающимъ. Неудачи же Bennet съ изгибами основывались на неправильной постановкѣ опытовъ, въ которыхъ сдѣланъ былъ цѣлый рядъ методологическихъ ошибокъ самаго основного характера. Какъ на примѣръ одной изъ нихъ — устраняющей всякую возможность успѣха — можетъ быть указано на полное отсутствіе атмосферныхъ различій (Gasdifferenzen) около растенія.

Такъ какъ и разногласія первыхъ двухъ изслѣдователей — Molisch'а и Sammet'а — являются въ результатѣ методологическихъ ошибокъ, то вкратцѣ здѣсь могутъ быть перечислены эти ошибки по стольку, по скольку онѣ опредѣляютъ съ своей стороны необходимыя методологическія требованія правильной постановки изслѣдованія.

1. Растенія употреблялись не въ нормальныхъ условіяхъ существованія; какъ атмосфера воды, такъ и атмосфера воздуха, въ кот. производилось главное количество опытовъ являются совершенно непригодными для нормальнаго здороваго существованія корней, являвшихся основнымъ объектомъ изслѣдованія; подтвержденіемъ чему могутъ служить указанія Molisch'а и Bennet на неправильный ростъ и ненормальныя нутаціи.

2. Растенія переносились въ аппаратъ непосредственно передъ началомъ опыта, т. е. условія ихъ окруженія сразу измѣнялись во многихъ, а не въ одномъ только изслѣдуемомъ направленіи.

3. Неопредѣленность въ этихъ новыхъ условіяхъ распространялась и на самое изслѣдуемое явленіе: a) количество воздѣйствующаго газа оставалось неизвѣстнымъ; b) необходимыя различія распредѣленія газовъ около растенія въ самое короткое время оказывались несуществующими, т. к. газъ черезъ щель или шелковую матерію распространяется съ огромной быстротою, причемъ количество воздѣйствующаго газа и содержаніе его же въ атмосферѣ, окружающей растеніе, стремятся къ уравненію; между тѣмъ c) безпрепятственное накопленіе газа около растенія, согласно закону Вебера, измѣняетъ чувствительность растенія къ дальнѣйшей диффузіи.

Очень характерно, что Molisch „торопится" переносить ростки къ щели, чтобы уловить быстро сглаживающіяся различія; — вообще для употреблявшейся методики характерна слѣд. цитата изъ Molisch'а:

„Die Maiskörner und die Cotylen der Erbsen wurden in nasse Baumwolle eingehüllt und mit Stecknadeln auf einem am Glashalse angesiegelten Kork derart befestigt, dass die Wurzeln in einer Aus-

dehnung von 6—10 Mm. ganz knapp vor den Spalten hingen. Es ist wohl kaum nötig zu bemerken, das besonders die letzte Operation sehr rasch ausgeführt werden muss, da sonst zu viel Sauerstoff durch die Spalten hinausdiffundiren und die Sauerstoffdifferenzen in der Umgebung der Wurzel demgemäss zu gering ausfallen würden". (S. 9.)

Тѣмъ болѣе удивителенъ слѣдующій методологическій промахъ, одинаково свойственный всѣмъ цитированнымъ изслѣдованіямъ, и не только имъ, но и вообще изслѣдованіямъ съ хемотропизмомъ высшихъ растеній въ широкомъ смыслѣ слова [1]).

4. Растенія оставлялись въ теченіе многихъ часовъ подрядъ, якобы продолжающимъ воздѣйствовать на нихъ, газомъ, и окончательные результаты отмѣчались черезъ 6, 12, 24 и даже 120 часовъ (см. Bennet). Съ двухъ точекъ зрѣнія этотъ пріемъ заслуживаетъ отрицанія: съ одной стороны, въ смыслѣ полной произвольности этихъ періодовъ, — не понятно, почему напр. у Molisch'а въ резюме таблицъ принимаются за рѣшающіе результаты 24 часовъ, а не 2, 3, 6 ч. и т. д. Между тѣмъ, стоитъ взять вмѣсто результатовъ 24 час. у него же имѣющіеся результаты, напр. 3 час., и картина „отношенія растеній къ газу" получается совершенно другого характера. Какъ видно изъ указаній Molisch'а, надо торопиться съ переносной растенія, чтобы еще уловить различія газоваго распредѣленія. Очевидно, что при диффузіи безъ тока черезъ шелкъ и щели мы въ самое короткое время уже не имѣемъ раздражителя, и слѣд. не говоря уже о 120 час., но и черезъ 12 час. навѣрное заканчиваются всѣ явленія не только реакціи, но и послѣдѣйствія и аутотропизма, и тѣ изгибы, которые черезъ 24 час. будутъ отмѣчены, могутъ, конечно, представить большой интересъ, но не будутъ имѣть вовсе предполагаемой прямой связи съ изслѣдуемымъ воздѣйствіемъ первыхъ моментовъ диффузіи.

5. Ошибкой, связанной съ предыдущими соображеніями, является также и то, что нигдѣ мы не видимъ изслѣдованія всего хода процесса; въ изслѣдованіяхъ указываются только данныя, — въ лучшемъ случаѣ (Molisch) о нѣкоторыхъ промежуточныхъ и произвольно конечныхъ или же обыкновенно, только произвольно конечныхъ пунктахъ въ поведеніи изслѣдуемыхъ растеній.

6. Наконецъ, въ высшей степени важнымъ методологическимъ недостаткомъ всѣхъ хемотропическихъ, и даже болѣе, огромнаго большинства всѣхъ тропическихъ изслѣдованій является т. наз. суммарное изслѣдованіе, т. е. изслѣдованіе разомъ цѣлаго ряда растеній съ совершенно неизвѣстными и различными свойствами роста, „настроенія" и т. п. Предполагается, будто это суммарное изслѣдованіе дастъ возможность введенія поправокъ на

1) См. напр. Newcombe F. C. and Rhodes A. L. Chemotropism of roots. (Bot. Gaz. Vol. XXXVII Jan.-June, 1904.)

индивидуальность; но оно вводитъ за то другія и не менѣе грубыя ошибки въ свои выводы.

Какъ извѣстно, во многихъ случаяхъ реакціи растеній на самыя разнообразныя раздраженія сходны, — перцепція различна, форма отвѣта одинакова.

Между тѣмъ, при суммарномъ изслѣдованіи, безъ достаточныхъ основаній, — всѣ въ данный моментъ наблюдаемыя реакціи или не реакціи относятся на счетъ одного изслѣдуемаго раздражителя; — однимъ словомъ, сравниваются и складываются данныя несравнимыя. Приведу примѣръ: изъ 165 ростковъ Raphanus черезъ 24 часа къ углекислотѣ 31 даютъ положительные изгибы, 34 — отрицательные и 100 оказываются безразличными[1]). На этомъ основаніи дѣлается выводъ, что ростки къ углекислотѣ безразличны; между тѣмъ, всѣ слѣдующіе вопросы остаются открытыми: что сдѣлалъ за протекшіе 24 часа каждый изъ 100 „безразличныхъ" ростковъ? М. б. выпрямленіе однихъ изъ нихъ не что иное, какъ результатъ аутотропизма послѣ прекращенія различій газоваго распредѣленія? — м. б. часть изъ нихъ не растетъ? между тѣмъ, безъ роста — согласно моимъ опытамъ — нѣтъ аэроидотропической реакціи. Что представляютъ изъ себя положительные изгибы 31 и отрицательные — 34-хъ ростковъ? — м. б. нѣкоторые изъ нихъ — результатъ нутаціи, а другіе — результатъ воздѣйствія углекислоты и зафиксированія изгиба? и т. д., и т. д.

Всѣ эти методологическія ошибки и неудачи опытовъ ими обусловленныя заставляли меня обратить главное вниманіе на разработку методики.

Мною были поставлены себѣ и выполнены, кромѣ ряда частныхъ, слѣдующія общія требованія:

1. Растенія д. б. изслѣдуемы въ нормальныхъ условіяхъ существованія.

Для удовлетворенія этого условія мною были выбраны для изслѣдованія не корни, а стебли ряда нормально растущихъ въ землѣ растеній. Стебли до сихъ поръ были изслѣдованы на аэроидотропизмъ только Sammet'омъ; онъ получилъ результаты вполнѣ отрицательные, а именно, что стебли къ неравномѣрному распредѣленію газовъ въ ихъ окруженіи не чувствительны. Этотъ результатъ можно было ожидать при неудовлетворительности методики. Въ моихъ опытахъ стебли оказались прекраснымъ и весьма чувствительнымъ объектомъ изслѣдованія.

2. Растенія д. б. пріучены къ аппарату. Для этого горшечки съ растеніями переносились мною въ аппаратъ за 24 часа — а то и больше — до начала опыта.

3. Должна имѣться полная опредѣленность условій въ опытѣ. Это достигалось тѣмъ, что a) не трогая ни ростка, ни аппарата, при началѣ опыта вводилось только одно новое условіе, а именно — изслѣдуемое, т. е. токъ газа, той же температуры и влажности какъ атмосфера, окружающая растеніе; b) качество

1) Bennet, M. E. 1904; 3.

и количество этого тока тоже являлись опредѣленными съ наибольшею возможной точностью; c) диффузія шла черезъ глиняную трубку, дававшую при опредѣленномъ токѣ, опред температурѣ и давленіи строго опредѣленную диффузію; d) накопленіе газа въ аппаратѣ, и слѣд. измѣненіе чувствительности по закону Вебера, предупреждалось цѣлымъ рядомъ мѣръ, какъ то: свободнымъ сообщеніемъ аппарата съ окружающей атмосферой; поглощеніемъ; высасываніемъ и т. п.

4. Періоды констатированія результатовъ не должны были быть выбираемы произвольно, не должны были быть опредѣляемы желаніемъ изслѣдователя, но его соображеніями въ связи съ ходомъ процесса въ растеніи. Послѣднее могло быть достигнуто только сплошнымъ, непрерывнымъ, а не періодическимъ наблюденіемъ.

5. Сплошное, шагъ за шагомъ наблюденіе требовало утонченія методики. Это было мною достигнуто при помощи употребленія горизонтальнаго микроскопа, какъ систематическаго орудія изслѣдованія. Малое увеличеніе давало возможность вести изслѣдованіе шагъ за шагомъ, безъ какого бы то ни было нарушенія нормальныхъ условій опыта. Так. обр. употребленіе микроскопа не приходило въ противорѣчіе съ первымъ изъ выставленныхъ мною методологическихъ требованій.

6. Необходимо должна была быть избѣгнута неопредѣленность суммарнаго метода.

Я ввела въ свое изслѣдованіе методъ сингулярный, т. е. каждый ростокъ изслѣдовался мною въ отдѣльности; причемъ предварительно онъ изучался въ горизонтальномъ микроскопѣ, какъ таковой. Приступая къ опыту я въ точности знала какъ состояніе и быстроту его роста, такъ и силу и направленіе его нутаціи.

Устраненіе индивидуальныхъ уклоненій, котораго пытались достичь при помощи суммарнаго метода, здѣсь безъ ошибокъ и неточностей присущихъ послѣднему, достигается наблюденіемъ надъ большимъ числомъ индивидуумовъ, изслѣдуемыхъ однако каждый въ отдѣльности, какъ индивидуумъ. Въ этомъ отношеніи сингулярный методъ вполнѣ соотвѣтствуетъ требованіямъ научной физіологіи.

Не останавливаясь долго на деталяхъ методики, которыя будутъ подробно изложены въ самой работѣ, я перейду къ нѣкоторымъ основнымъ результатамъ моихъ изслѣдованій.

Я изслѣдовала воздѣйствіе водорода, азота, углекислоты и кислорода на эпи- и гипокотили цѣлаго ряда проростковъ обычныхъ растеній. Наилучшимъ раздражителемъ для изслѣдованія процесса, какъ такового, оказался углекислый газъ, и потому пока я остановлюсь гл. обр. на опытахъ съ этимъ газомъ.

Водородъ и азотъ въ очищенномъ видѣ оказались на растенія подѣйствующими: кислородъ является раздражителемъ, но опыты съ нимъ пока я не могу считать законченными.

Стебли растеній, какъ было уже сказано, до сихъ поръ только одинъ разъ подвергались изслѣдованію, а именно, Sammet (1905)

нашелъ, что стебли (Vicia sativa, Brassica Napus, Sinapis alba, Triticum vulgare и Avena sativa) къ воздѣйствію газовъ не чувствительны (S. 32); къ тѣмъ же результатамъ пришелъ Sammet и относительно спорангіеносцевъ Phycomyces (S. 33).

Въ моихъ опытахъ оказались чувствительными къ газамъ слѣд. растенія: гипокотили Vicia sativa и faba, Brassica Napus и Rapa, Sinapis alba, Pisum, Helianthus, гипо- и эпикотили Lupinus и Phaseolus, а также и спорангіеносцы Phycomyces. Изслѣдованія относительно злаковъ еще продолжаются; пока установлено, что какъ только первый листъ прорвалъ сѣмядолю, растеніе на воздѣйствіе газа не реагируетъ.

Главн. обр. объектами для моихъ изслѣдованій служили ростки Helianthus. Выращенные въ землѣ, они заранѣе переносились подъ стеклянный колпакъ въ опредѣленныя условія температуры и влажности.

Черезъ стеклянный колпакъ проходила система стеклянныхъ трубокъ, въ цѣпи которыхъ помѣщался отрѣзокъ обожженой, но не глазурованной глиняной трубки. Во время опыта черезъ трубки пропускался токъ газа, при тѣхъ же условіяхъ температуры и влажности, что и атмосфера, окружающая растеніе; при этомъ изъ глиняной трубки часть газа диффундировала на растеніе. Измѣренія диффузіи производились при помощи особаго аппарата со всѣми поправками на температуру, давленіе, ртутный менискъ и т. под., согласно Bunsen'y [1]).

Работать приходилось съ токами нѣсколькихъ силъ: одинъ при давленіи 80 mm. воды — „нормальномъ давленіи" опытовъ — и 20° C. давалъ диффузію ок. 0,015 cb. cm. въ одну секунду. Другой — вдвое больше. Наконецъ, употреблялись болѣе сильные токи — до 0,3 cb. cm. изъ открытаго отверстія стеклянной трубки въ одну секунду. Стебли помѣщались, обыкновенно, въ разстояніи около 2 mm. отъ глиняной трубки.

Токи углекислоты первой силы вызывали въ огромномъ большинствѣ ростковъ первое движеніе по направленію къ диффундирующему газу; но по мѣрѣ продолженія воздѣйствія, положительное движеніе переходило въ отрицательное. Если токъ прекращался [2]) до достиженія порога раздраженія для отрицательнаго изгиба, изгибъ получался только положительный.

Токъ 2-ой силы давалъ въ теченіе первыхъ же минутъ отрицательную реакцію, достигавшую при болѣе долгомъ воздѣйствіи тока большой интенсивности.

Болѣе сильные токи всегда давали сразу изгибы отрицательные. Начало изгиба при этомъ наблюдалось въ микроскопъ ранѣе чѣмъ черезъ 1 м. послѣ открытія тока и шло съ

1) Bunsen, R. „Gasometrische Methoden", Braunschweig, 2-te Aufl. 1877.

2) Прекращеніе воздѣйствія раздражителя сопровождалось, кромѣ разобщенія съ источниками газа, отодвиганіемъ трубки отростка и продуваніемъ, такъ что никакихъ слѣдовъ газа въ трубкѣ не оставалось.

такой интенсивностью, что часто могло быть наблюдаемо непосредственно. Интенсивность реакціи находилась кромѣ того въ зависимости отъ быстроты роста, отъ длины и толщины ростка. Наилучшими объектами являлись этіолированныя, тонкія, быстро растущія растенія.

Всѣ изслѣдованія велись въ темнотѣ, съ мгновеннымъ освѣщеніемъ свѣчой то съ той, то съ другой стороны для отмѣтокъ микрометрическаго показанія.

Контрольные ростки на геліотропическіе изгибы при этомъ изгибовъ не показывали.

Каждый ростокъ изслѣдовался сначала на ростъ и нутацію. Употреблялись ростки со слабой нутаціей или вовсе безъ нутаціи въ плоскости аэроидотропическаго движенія; въ отдѣльныхъ случаяхъ нутаціонное движеніе преодолѣвалось направленной ему навстрѣчу реакціей. Ходъ реакціи во всѣхъ многочисленныхъ опытахъ имѣлъ одинъ общій характеръ: при токѣ 1-ой силы растеніе въ первые же 5 м. проходило обыкновенно отъ 1 до 2-хъ дѣленій по направленію къ газу (1 дѣленіе микрометра равнялось въ моихъ изслѣдованіяхъ 0,25 mm.); затѣмъ движеніе ускорялось, затѣмъ замедлялось и слѣдовала остановка. (Глиняная трубка легкимъ движеніемъ удерживалась все время въ одномъ и томъ же разстояніи отъ стебля.)

Затѣмъ изгибъ переходилъ въ отрицательный, — отсюда ходъ реакціи былъ тожественъ съ ходомъ реакціи отъ болѣе сильныхъ токовъ. Стебель уклонялся сначала медленно, затѣмъ все быстрѣе и быстрѣе, — въ нѣкоторыхъ случаяхъ онъ проходилъ до 10 дѣленій въ 5 м., причемъ движеніе въ микроскопѣ казалось непрерывнымъ. По прекращеніи тока движеніе продолжалось какъ послѣдѣйствіе (Nachwirkung), постепенно однако замедляясь; затѣмъ слѣдовала остановка (5—10 мин.) и возвращеніе ростка въ нормальное положеніе.

Токи воздуха той же и большей силы при тѣхъ же условіяхъ опыта никакой реакціи не вызывали.

Какъ иллюстрирующій примѣръ привожу одну изъ многочисленныхъ таблицъ. Показанія микроскопа я даю въ томъ видѣ, какъ они отмѣчались во время опыта, не приводя ихъ къ нѣкоторой произвольно намѣченной единицѣ.

Какъ уже было сказано, 1 дѣленіе микроскопа соотвѣтствовало 0,25 mm.

10 ч. 20 м. Гипокотиль между 41,5 и 52,5. Диффузія = 0,015 въ 1 сек. при 20° С. и давленіи = 80 mm. водяного столба.
10 ч. 25 м. 40,5. Ростокъ двинулся по направленію къ газу.
10 ч. 30 м. 38,5.
10 ч. 35 м. 35,5.
10 ч. 40 м. 33.
10 ч. 45 м. 32 } Остановка въ
10 ч. 50 м. 32 } теченіе 5 м.
10 ч. 55 м. 33 т. е. ростокъ пошолъ отъ газа.
11 ч. 00 м. 34,5.
11 ч. 05 м. 37.
11 ч. 10 м. 39.
11 ч. 15 м. 41.
11 ч. 20 м. 42.

11 ч. 25 м. 44.
11 ч. 30 м. 46. Ускореніе движенія.
11 ч. 35 м. 49.
11 ч. 40 м. 52.
11 ч. 45 м. 55.
11 ч. 50 м. 61 } 9 дѣленій.
11 ч. 54 м. 70 }
Токъ прекращенъ послѣ 1 ч. 35 м. воздѣйствія.
12 ч. 00 м. 75. Послѣдѣйствіе.
12 ч. 05 м. 80.
12 ч. 10 м. 85.
12 ч. 15 м. 88.
12 ч. 20 м. 88,5. Почти тоже.
12 ч. 25 м. 89 } Остановка
12 ч. 30 м. 89 } (5 м.).
12 ч. 35 м. 87 возвращеніе.
12 ч. 40 м. 85.
12 ч. 45 м. 82.
12 ч. 50 м. 79.
и т. д.

Въ этомъ опытѣ, слѣдовательно, 25 минутъ продолжалось движеніе по направленію къ току углекислоты, затѣмъ послѣдовала 5 минутная остановка, и положительное движеніе перешло въ отрицательное; отрицательный изгибъ съ увеличивающейся интенсивностью длился около часу; по прекращеніи тока, около получаса наблюдалось послѣдѣйствіе, съ постепеннымъ замедленіемъ движенія; возвращенію ростка въ нормальное положеніе предшествовала опять таки 5-ти минутная остановка движенія.

Всѣ аналогичные опыты и соотвѣтствующія имъ таблицы носятъ сходный характеръ. Только, какъ уже было сказано, при болѣе сильныхъ токахъ положительныхъ изгибовъ не наблюдается, и реакція начинается сразу движеніемъ отрицательнымъ.

Изслѣдуемое движеніе есть явленіе роста, — рѣшительно каждый опытъ служилъ мнѣ въ этомъ подтвержденіемъ.

Огромное количество опытовъ показывало что безъ роста — нѣтъ реакціи.

Условія хорошаго роста, въ смыслѣ воздуха, температуры, влажности, являются необходимыми условіями и для хорошей реакціи. Въ этомъ отношеніи мои наблюденія совпадаютъ съ данными Czapek'a[1]) для геотропизма.

Реакція начинается въ зонѣ болѣе сильнаго роста и постепенно идетъ къ основанію; при раздраженіи не растущихъ частей можетъ происходить передача раздраженія, и изгибъ происходитъ и тутъ только въ растущей части.

Возвращеніе характерно тѣмъ, что быстрѣе выпрямляется опять таки часть наиболѣе сильно растущая, и при аэроидотропическихъ движеніяхъ получаются не менѣе характерные S — образные изгибы, чѣмъ тѣ, кот. были описаны Sachs'омъ[2]) для изгибовъ геотропическихъ. Если въ нижней части изгиба ростъ за время

1) Czapek, Fr. Untersuchungen über Geotropismus. (Jahrb. für Wiss. Bot. Bd. 27. 1895. S. 270.)

2) Sachs, J. Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie. (Leipzig. 1882. S. 836—39.)

Sachs, J. Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. (II. Bd. Leipzig. 1893. S. 964—967.)

опыта успѣлъ прекратиться, то изгибъ не м. б. выпрямленъ и остается въ этой части зафиксированнымъ.

Кромѣ роста для успѣха реакціи имѣютъ значеніе, какъ уже было указано выше, толщина и длина ростка; играетъ ли въ этомъ роль кромѣ указанныхъ факторовъ большая или меньшая чувствительность растенія, какъ предполагаетъ Rothert,[1]) и какая доля въ успѣшности реакціи м. б. отнесена на счетъ этой степени чувствительности, по моему мнѣнію остается не выясненнымъ, пока не будетъ точно продифференцирована зависимость реакціи отъ всѣхъ остальныхъ факторовъ.

Перехожу теперь къ сообщенію нѣкоторыхъ результатовъ, касающихся изученія отдѣльныхъ моментовъ изслѣдуемаго процесса.

Раздѣленіе перцепціи и реакціи: Для воздѣйствія газовъ сначала Molisch'емъ, затѣмъ Sammet'омъ было установлено, что раздраженіе воспринимается тѣми же частями, кот. и реагируютъ или обратно, — реагируютъ тѣ части, кот. воспринимаютъ раздраженіе. Т. е. по ихъ мнѣнію мы имѣемъ здѣсь дѣло съ „прямой раздражимостью", по терминологіи Rothert'a[2]). Molisch пишетъ: „Es kann mithin als feststehend betrachtet werden, dass . . . Gase . . . indem sie Aerotropismus einleiten, nicht zuerst die Wurzelspitze und durch diese die darüber liegende wachsende Region beeinflussen, sondern auf die letztere wirken, also unmittelbar in jener Zone Aerotropismus inducieren, wo wir die Krümmung sich vollziehen sehen."[3]) Это заключеніе дало поводъ Pfeffer'y въ § 120 его Pflanzenphysiologie „Beispiele für die räumliche Trennung von Perception und Action"[4]) отнести аэротропизмъ, на ряду съ термо-, рео-, тигмотропизмами, къ такимъ явленіямъ, гдѣ раздѣленія перцепціи отъ реакціи не наблюдается. Но дѣло въ томъ, что результатъ этотъ былъ полученъ указанными авторами при помощи метода декапитированія. Методъ же этотъ не пригоденъ къ рѣшенію вопроса о самостоятельности или несамостоятельности перцепціи и реакціи. Онъ уже былъ осужденъ Rothert'омъ[5]) и Czapek'омъ[6]) за то, что онъ воздѣйствуетъ подавляющимъ образомъ на чувствительность. Но онъ не пригоденъ и по соображенію общаго принципіальнаго характера. — Декапитированіе годится, какъ первая оріентировка, только пока оно не останавливаетъ реакціи. Какъ только у декапитированныхъ растеній мы не наблюдаемъ больше реакціи, мы лишаемся всякаго основанія для какихъ бы то ни было заключеній о томъ, имѣли

---

1) Rothert, W. Ueber Heliotropismus. (Cohn's Beitr. Bd. VII. 1896. S. 170, 173.)

2) Rothert, W. 1896. S. 168.

3) Molisch, H. 1884. S. 65.

4) Pfeffer, W. 1904. S. 601.

5) Rothert, W. 1894. Die Streitfrage über die Function der Wurzelspitze. (Flora 1894.)
Rothert, W. 1896.

6) Czapek, Fr. Weitere Beiträge zur Kenntnis der geotropischen Reizbewegungen. (Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 32. 1898.)

или не имѣла мѣста перцепція, если бы даже декапитированіе и не дѣйствовало подавляющимъ образомъ на чувствительность.

Въ моихъ опытахъ декапитированіе стеблей до 10 mm. не вызывало уничтоженія реакціи. Реакція происходила своимъ чередомъ, хотя характеръ ея нѣсколько видоизмѣнялся въ зависимости отъ нѣкоторыхъ связанныхъ съ декапитированіемъ специфическихъ измѣненій въ ростѣ.

Другой методъ, примѣнявшійся для рѣшенія этого же вопроса еще Дарвиномъ, а въ новѣйшее время Rothert'омъ (для геліотропизма) [1]) и Czapek'омъ (для геотропизма),[2]) а также и нѣкоторыми другими авторами, есть методъ локализаціи воздѣйствія раздраженія; онъ былъ примѣненъ мною и для аэроидотропизма. Этотъ методъ показалъ отсутствіе специфическаго органа или опредѣленно локализированной области воспріятія для аэроидотропизма. Результатъ этотъ однако не затрогиваетъ на самомъ дѣлѣ сущности вопроса о самостоятельности перцепціи и реакціи.

Сущность вопроса сводится къ вопросу о возможности передачи раздраженія. Если есть передача раздраженія, то независимо отъ того есть или нѣтъ локализированные органы или области перцепціи и реакціи, мы имѣемъ право говорить о „непрямомъ раздраженіи" по терминологіи Rothert'a,[3]) т. е. можемъ заключить о самостоятельности этихъ 2-хъ функцій.

При помощи того же метода локализаціи воздѣйствія мною было констатировано существованіе передачи раздраженія для аэроидотропизма. Направляя диффундирующій газъ на нижнюю часть стебля на 2, 3, 4 и даже 5 см. ниже стеблевого кончика, мнѣ удавалось въ микроскопѣ наблюдать начало реакціи не болѣе какъ въ 1 см. отъ кончика стебля; бывали случаи когда вся реакція проходила не затрагивая перцепирующей части, т. е. ростъ послѣдней оказывался уже прекратившимся; особенно рѣзко выступало это послѣднее, когда изгибъ фиксировался выше части стебля подвергавшейся раздраженію, что указывало, на какую высоту передвинулась зона роста уже только за время опыта.

Такъ какъ токъ 2-ой силы, съ кот. производились эти опыты, оказывался не дѣйствующимъ на растеніе, помѣщенное въ разстояніи 1 см. отъ глиняной трубки, изъ кот. происходила диффузія, и даже не вызывалъ въ немъ положительной реакціи, то можно было съ увѣренностью утверждать, что отрицательный изгибъ, происходившій при локализованномъ раздраженіи на 2 и на 3 см. выше глиняной трубки, находился внѣ области воздѣйствія газа и не могъ быть результатомъ прямого воздѣйствія, но свидѣтельствовалъ о происшедшей передачѣ раздраженія.

Согласно этимъ опытамъ за аэроидотропическими явленіями

---

1) Rothert. 1896.

2) Czapek, Fr. Ueber den Nachweis der geotropischen Sensibilität der Wurzelspitze. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 35. 1900.)

3) Rothert. 1896. S. 168.

должно быть признано отдѣленіе перцепціи отъ реакціи въ смыслѣ полной возможности ихъ самостоятельнаго проявленія.

Вопросъ о времени презентаціи (Präsentationszeit) и времени реакціи (Reaktionszeit). Эти термины для физіологіи растеній были примѣнены преимущественно Czapek'омъ[1]. Особенно детальному разсмотрѣнію они подверглись въ работѣ Fitting'a.[2])

Подъ „временемъ презентаціи" понимается то минимальное количество времени, которое долженъ воздѣйствовать раздражитель, чтобы какъ послѣдѣйствіе вызвать „едва замѣтную" („grade noch eine sichtbare")[3]) реакцію.

„Время реакціи" есть понятіе давно уже употребляющееся въ экспериментальной психологіи и носящее строго опредѣленный и точный характеръ. Это — время протекающее отъ начала раздраженія до начала реакціи при постоянномъ воздѣйствіи раздражителя: „Die Zeit der Reaktionsdauer bei continuirlicher Reizung".[4])

Остановимся сначала на понятіи времени презентаціи. Принимая это понятіе, надо отдавать себѣ отчетъ въ томъ, что вмѣстѣ съ нимъ необходимо принимается слѣд. предпосылка: процессы, вызываемые въ растеніи дѣйствіемъ раздражителя, слѣдуютъ одинъ за другимъ во времени; процессы, ведущіе къ движенію, освобождаются только тогда, когда процессъ воспріятія раздраженія достигаетъ нѣкотораго minimum'a накопленія, до чего онъ не въ состояніи освободить процессовъ реакціи; только когда достигнутъ этотъ minimum, начинаются, опять таки слѣдуя одинъ за другимъ во времени, освобожденія процессовъ реакціи. Только исходя изъ этой предпосылки, понятію времени презентаціи можетъ быть данъ нѣкоторый опредѣленный смыслъ: оно будетъ обозначать именно тотъ періодъ времени, который необходимъ для накопленія возбужденія, съ своей стороны достаточнаго, чтобы довести дѣло до „едва замѣтной" реакціи.

Надо однако замѣтить, что такая послѣдовательность въ процессахъ перцепціи и реакціи является пока вопросомъ спорнымъ; не менѣе возможнымъ считается, напр., такое предположеніе: по мѣрѣ накопленія процессовъ возбужденія одновременно накопляются и процессы реакціи, и въ тотъ моментъ, когда перцепція достигнетъ нѣкотораго необходимаго minimum'a, одновременно наступаетъ minimum реакціи. Соображенія по этому поводу еще болѣе усложняются, если принять во вниманіе различеніе Rothert'омъ чувствительности отъ раздражительности.[5])

---

1) Czapek, F. 1898.
Czapek, F. Ueber den Vorgang der geotropischen Reizperception in der Wurzelspitze. (Ber. d. D. B. G. Bd. XIX. 1901. S. 127. 128.)
2) Fitting, H. Untersuchungen über den geotropischen Reizvorgang. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XLI. H. 2 u. 3. 1905.)
3) Fitting. 1905. S. 285.
4) Pfeffer. 1904. S. 623.
5) Rothert, W. 1896. § 69.

Но право ли первое предположеніе, которое находится въ связи съ принятіемъ времени презентаціи, или второе, при которомъ понятіе времени презентаціи теряетъ всякое значеніе, или наконецъ, окажется возможнымъ нѣкоторое третье представленіе о ходѣ процессовъ, освобождаемыхъ въ организмѣ раздраженіемъ, — во всякомъ случаѣ въ настоящее время этотъ вопросъ остается нерѣшеннымъ, и не для одной физіологіи растеній. А потому понятіе времени презентаціи остается пока не прочнымъ съ точки зрѣнія теоретической. Съ другой стороны, оно и экспериментально оказывается не достаточно обоснованнымъ. Любопытно привести нѣкот. сравнительные примѣры экспериментальнаго опредѣленія времени презентаціи. Для геотропизма гипокотилей Helianthus annuus, по Czapek'y,[1]) время презентаціи равно 20 мин.; по Fitting'y[2]) — 5—6 мин.; по Bach'y[3]) — оно менѣе 3 мин. Для эпикотилей Phaseolus multiflorus — по Czapek'y — 50 мин.; по Fitting'y — 6—7 мин.; по Bach'y — 3—4 мин. По Czapek'y время презентаціи оказывается вообще не менѣе 15 мин.

Все это разнообразіе данныхъ находитъ себѣ совершенно ясное и несомнѣнное объясненіе, если остановиться на томъ методѣ, которымъ эти данныя были получены. Какъ въ предыдущихъ вопросахъ, такъ и здѣсь огромную роль играютъ опять таки пріемы методики: — какъ уже было указано, реакція необходимо опредѣляется ростомъ; поэтому полученіе сравнимыхъ данныхъ возможно только при соблюденіи одинаковыхъ условій роста растеній. Но и помимо этого, если мы обратимъ вниманіе на опредѣленіе, которое дается времени презентаціи, мы увидимъ, что ограниченіе времени презентаціи въ этомъ опредѣленіи обусловлено „едва замѣтной“ реакціей. Замѣтность же — главный критерій опредѣленія этого понятія — въ свою очередь устанавливается „простымъ глазомъ“ наблюдателя. Непосредственныя показанія нашего зрѣнія, однако, также мало могутъ считаться научными, какъ напр., опредѣленія температуры или давленія въ опытѣ путемъ непосредственнаго ощущенія изслѣдователя. Во всѣхъ этихъ случаяхъ результаты для того, чтобы быть научно сравнимыми, одинаково требуютъ измѣренія при помощи нѣкоторой опредѣленной и объективно точной мѣры. Употребленіе микроскопа и въ этомъ случаѣ является необходимымъ для опредѣленія начала движенія съ нѣкоторой для всѣхъ одинаково понятной степенью точности.

Любопытно отмѣтить, что въ области хемотаксиса, гдѣ опыты всегда велись съ помощью микроскопа никогда не возникалъ вопросъ о времени презентаціи,[4]) — не смотря на то, что эти

1) Czapek, Fr. 1898, S. 185.
2) Fitting. 1905, S. 394.
3) Bach, H. Ueber die Abhängigkeit der geotropischen Präsentations- und Reactionszeit von verschiedenen äusseren Factoren. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. XLIV, 1907. S. 63—65.
4) Pfeffer, W. Locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. I, 1883); idem (Unters. aus d. Bot. Inst. Tübingen, Bd. I, 1884.)

опыты во всѣхъ отношеніяхъ могутъ быть признаны лежащими въ основаніи всѣхъ дальнѣйшихъ подобныхъ опытовъ съ высшими растеніями. Реакція въ микроскопѣ наблюдалась почти немедленно, и время реакціи оказывалось ограниченнымъ не болѣе, какъ нѣсколькими секундами. Между тѣмъ, для явленій движенія высшихъ растеній время реакціи за ничтожными исключеніями,[1]) оказывается согласно Czapek'у не менѣе 20 мин., въ самомъ лучшемъ случаѣ.[2])

Съ систематическимъ употребленіемъ микроскопа положеніе этого вопроса совершенно измѣняется.

Не только въ области аэроидотропизма начало реакціи можетъ быть наблюдаемо почти непосредственно за началомъ воздѣйствія раздражителя, т. е. время реакціи ограничивается только секундами; но совершенно то же самое наблюдалось мною и въ области геотропизма, притомъ при самыхъ кратковременныхъ индукціяхъ — равныхъ или даже нѣсколько меньшихъ одной минуты.

Въ 1905 году появилась работа Moisescu,[3]) въ которой впервые былъ примѣненъ микроскопъ къ изслѣдованію времени реакціи въ геотропизмѣ. Moisescu пришелъ къ тому выводу, что реакція выведеннаго изъ нормальнаго положенія корня обнаруживается немедленно. Не смотря на то, что результаты Moisescu соотвѣтствуютъ до нѣкоторой степени моимъ результатамъ, я къ сожалѣнію должна признать это случайностью, т. к. постановка опытовъ Moisescu не могла служить ему основаніемъ для сдѣланнаго имъ вывода. Дѣло въ томъ, что Moisescu клалъ корни горизонтально и при этомъ наблюдалъ въ микроскопъ немедленное его опусканіе. На самомъ дѣлѣ горизонтальное положеніе одинаково вызываетъ немедленное опусканіе какъ въ корнѣ, такъ и въ стеблѣ; и въ стеблѣ оно можетъ быть очень энергичнымъ и продолжительнымъ; опусканіе обусловлено въ этихъ случаяхъ чисто механическимъ паденіемъ тѣла, поставленнаго въ неустойчивое положеніе. Слѣд., въ опытахъ Moisescu съ корнями положительная геотропическая реакція, совпадая съ направленіемъ механическаго паденія, оказывалась во всякомъ случаѣ скрытой отъ глазъ наблюдателя.

Bach[4]) пытался подвергнуть опыты Moisescu провѣркѣ на стебляхъ. Хотя онъ отчасти принялъ въ разсчетъ механическія слѣдствія горизонтальнаго положенія ростка, но не принялъ мѣръ для устраненія по существу этого затрудненія; и потому его результаты не внесли въ постановку опытовъ желательной ясности.

Мои опыты велись слѣд. образ.:

Pfeffer, W. Ueber chemotaktische Bewegungen von Bacterien, Flagellaten und Volvocineen. (Unters. aus d. Bot. Inst. Tübingen, B. II, 1888.)

1) Pfeffer, W. Zur Kenntnis der Kontaktreize. (Unters. aus d. Bot. Inst. Tübingen, Bd. I, 1885.)

2) Czapek, Fr. 1901, S. 127.

3) Moisescu, N. Kleine Mitteilung über die Anwendung des horizontalen Mikroscopes zur Bestimmung der Reaktionszeit. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. XXIII, 1905.)

4) Bach, 1907. Kap. VII. S. 113. ff.

Горшочекъ съ росткомъ Helianthus ставился на маленькій подъемный столикъ передъ микроскопомъ; сначала, какъ всегда, изслѣдовались ростъ и нутація, затѣмъ горшочекъ клался на 1, 2 или болѣе минутъ такъ, чтобы 1) при возвращеніи не измѣнилось его положеніе по отношенію къ микроскопу и 2) чтобы воздѣйствіе силы тяжести приходилось какъ разъ перпендикулярно къ плоскости, проходящей черезъ трубу микроскопа и ростокъ въ вертикальномъ положеніи.

Послѣ индукціи въ горизонтальномъ положеніи, ростокъ ставился опять вертикально и тотчасъ же изслѣдовался. При этомъ обнаружилось въ рядѣ опытовъ немедленное начало реакціи; причемъ реакція должна была съ одной стороны, выводить стебель изъ нормальнаго вертикальнаго положенія, съ другой стороны, движеніе реакціи должно было идти обратно тому механическому движенію, которое проявилось бы, если бы стебель былъ оставленъ въ горизонтальномъ положеніи. Эти опыты безъ особыхъ затрудненій доступны провѣркѣ; при условіи хорошаго роста они удаются безъ исключенія.

Ходъ реакціи геотропизма оказался въ основныхъ чертахъ аналогиченъ ходу реакціи аэроидотропической. Послѣдѣйствіе (Nachwirkung) также заканчивалось замедленіемъ и затѣмъ, остановкой движенія; также за остановкой слѣдовало возвращеніе въ нормальное положеніе.

Приведу примѣръ геотропической реакціи со временемъ индукціи равнымъ одной минутѣ:

Ростокъ Helianthus съ отличнымъ ростомъ и безъ нутацій въ плоскости изслѣдованія положенъ влѣво отъ трубы микроскопа горизонтально. Черезъ минуту возвращенъ въ первоначальное положеніе.

2 ч. 56 м. Ростокъ на 48.
Черезъ 2 сек. 47,5.
Черезъ 1 м. 44.
(Движеніе на глазахъ идетъ вправо по направленію отъ трубы микроскопа, т. е. сразу въ индуцированномъ направленіи.)
2 ч. 58 м. 43.
3 ч. 01 м. 41.
3 ч. 03 м. 40.
(Изгибъ замѣтенъ уже простымъ глазомъ.)
3 ч. 05 м. 38,8.
3 ч. 08 м. 37.
3 ч. 11 м. 35,8.
3 ч. 14 м. 34.
3 ч. 17 м. 32.
3 ч. 20 м. 31.
(Замедленіе. Дальнѣйшія отмѣтки ведутся каждые 5 мин.)
3 ч. 25 м. 29.
3 ч. 30 м. 28.
3 ч. 35 м. 27,5.
3 ч. 40 м. 27.
3 ч. 45 м. 27.
(Остановка, послѣ 49 м. реакціи.)
3 ч. 50 м. 27,8.
(Возвращеніе.)
3 ч. 55 м. 28,5.
4 ч. 00 м. 29,2.
4 ч. 05 м. 30,1.
4 ч. 10 м. 31 и т. д.
Верхняя часть стебля уже почти выпрямлена.

Геотропическія изслѣдованія велись мною въ атмосферѣ без-

укоризненно чистаго воздуха, при условіи прекраснаго роста, потому реагирующія движенія обнаруживали особенную интенсивность. Обыкновенно немногихъ минутъ было достаточно, чтобы отрицательный геотропическій изгибъ былъ видѣнъ простымъ глазомъ.

Любопытно, что двѣ минуты индукціи вызывали болѣе продолжительную, а три минуты еще болѣе продолжительную реакцію.

Не смотря на огромное сокращеніе времени реакціи при микроскопическомъ изслѣдованіи, вопросъ о времени реакціи, — особенно при сравнительно слабыхъ раздраженіяхъ, — не теряетъ своего интереса и значенія; изслѣдованіе его съ помощью микроскопа можетъ носить вполнѣ научный характеръ.

Не то съ вопросомъ о времени презентаціи; онъ выходитъ за предѣлы микроскопическаго изслѣдованія, не говоря уже о непригодности данныхъ о немъ получаемыхъ путемъ непосредственнаго зрительнаго ощущенія.

Вопросъ о времени перцепціи. Подъ временемъ перцепціи понимается то количество времени, которое достаточно, чтобы раздражитель оставилъ нѣкоторый слѣдъ въ воспріятіи раздражаемаго организма; самъ по себѣ этотъ слѣдъ не достаточенъ, чтобы вызвать видимую реакцію. Очевидно, разъ онъ недостаточенъ, чтобы вызвать какую бы то ни было видимую реакцію, то и опредѣленіе его нами не м. б. прямымъ, но только косвеннымъ. Какъ извѣстно, Wiesner[1]) первый предложилъ для геліотропизма методъ интермиттированнаго раздраженія, гдѣ за моментомъ раздраженія слѣдуетъ моментъ покоя; хотя моментъ раздраженія не достаточенъ самъ по себѣ, чтобы вызвать к. н. видимую реакцію, но эти сами по себѣ недостаточныя раздраженія могутъ суммироваться и по истеченіи того или иного времени достигаютъ достаточной интенсивности для проявленія видимой реакціи. Наименьшее время перцепціи для геотропизма было опредѣлено Jost'омъ и Fitting'омъ. Jost указалъ, что время перцепціи м. б. равно 50-ти секундамъ; при этомъ, отношеніе времени раздраженія къ времени покоя не можетъ превышать 1 : 3[2]); иначе процессы противодѣйствующіе затушатъ произведенное раздраженіе или начинающуюся реакцію раньше, чѣмъ къ ней успѣетъ прибавиться новый элементъ раздраженія.

Fitting нашелъ время перцепціи равнымъ долямъ секунды[3]); при этомъ, однако, онъ не указываетъ, въ какомъ отношеніи въ этихъ опытахъ стояли другъ къ другу время покоя и время раздраженія. Между тѣмъ при слишкомъ быстромъ слѣдованіи одного раздраженія за другимъ эти послѣдніе могли, благодаря такъ наз. „положительнымъ слѣдамъ" сливаться въ перцепціи организма и так. обр. являться не интермиттированными.

1) Wiesner, J. „Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche." (Denkschr. d. Kais. Ak. d. Wiss. Wien, Mat.-nat.-Cl. II T. 1852 I T. 1878.)

2) Jost, L. Die Perception des Schwerereizes in der Pflanze. (Bini Centralbl. B. 22, 1902.)

3) Fitting, H. 1905, S. 303.

Такъ какъ въ аэроидотропическихъ, какъ и въ хемотропическихъ изслѣдованіяхъ вообще, до опредѣленія времени перцепціи дѣло еще далеко не доходило, то пришлось прежде всего остановиться на вопросѣ о способѣ создать интермиттированное раздраженіе и для этой области. За основаніе для достиженія этой цѣли я избрала принципъ Жаменовской цѣпи.

Не останавливаясь здѣсь на точномъ описаніи употребленнаго мною аппарата, я хочу указать только, что мимо растенія по стеклянным трубкамъ съ капиллярнымъ просвѣтомъ проходила цѣпь изъ пузырьковъ изслѣдуемаго газа и пузырьковъ ртути, при опредѣленныхъ температурѣ и давленіи. Эта цѣпь могла идти въ теченіе нѣсколькихъ часовъ непрерываясь. Какъ и въ выше описанныхъ опытахъ, противъ растенія въ цѣпь стеклянныхъ трубокъ, при помощи каучуковъ, вставлялся отрѣзокъ глиняной трубки также съ капиллярнымъ діаметромъ; пузырьки газа диффундировали изъ глиняной трубки на цѣло. На растенія попадало при этомъ отъ 0,01 cb. cm. углекислоты до 0,02 cb. cm.

Въ результатѣ этихъ опытовъ выяснилось, что время перцепціи при воздѣйствіи 0,01 cb. cm. углекислоты можетъ быть установлено въ размѣрѣ около $^1/_2$ секунды; при этомъ отношеніе времени раздраженія къ времени покоя наблюдалось мною не болѣе 1 : 3; при отношеніи 1 : 4 и болѣе — реакціи не получалось.

Здѣсь я не буду приводить детали этихъ опытовъ, замѣчу только, что имѣющіяся опредѣленія времени перцепціи представляются мнѣ только этапомъ въ его изслѣдованіи; по всей вѣроятности, оно окажется еще значительно меньшимъ, если удастся примѣнить такіе методы къ его изслѣдованію, которые давали бы возможность оперировать не только съ десятыми, но сотыми и тысячными долями секунды.

На этомъ я заканчиваю свое предварительное сообщеніе. Къ произведеннымъ изслѣдованіямъ я отношусь только какъ къ началу работы въ данномъ направленіи. Мнѣ представляется, что постепенное утонченіе методики наблюденія, съ одной стороны, и сингулярный методъ изслѣдованія, предлагаемый мною, съ другой, намѣчаютъ собою тотъ путь, который долженъ повести къ указанной выше цѣли: 1) вникнуть глубже въ процессы раздражимости и 2) продифференцировать и изслѣдовать его отдѣльные моменты.

А. А. Еленкинъ.

Новые виды лишайниковъ изъ полярной экспедиціи барона Э. В. Толля 1900—1903 г.г.

1. Cetraria (?) microphylla Elenkin nov. sp.

Thallus microphyllus, foliaceo-explanatus et horizontaliter expansus, palmatim ramosus, laciniis inermibus, planiusculis, tenuibus, anguste linearibus, sed vulgo pulvinulos minutos (2—5 centim.) format laciniis adscendentibus et tum angustioribus et non raro angulato-teretiusculis, supra paullo incrassatis. Color thalli ochroleuco pallide v. obscure fuscus, v. fuscocastaneus, v. spadiceus, sed semper opacus, basin versus laciniarum vulgo pallidior, subtus pallidior rhizinisque paucis brevibus obscurioribus munitus.

Stratum medullare stuppeum, e filamentis laxe implexis contextum; stratum corticale, inferior et superior, totum e filamentis validioribus longitudinaliter directis distincte formatur; extus stratum plectenchymaticum omnino deest, quod est magnum discrimen ab omnibus Cetrariis.

Gonidia (Chlorococcum) in strato medullari sparsa glomerulos formantia.

Hic lichen habitu externo et crescendi modo ad Cetrarias duco, sed ob sterilitatem incertus sum de positione ejus in systemate.

Primo obtutu Cetrariam Fahlunensem (*L.*) *Wain.* [1]) praecipue formam, quae „pulvinulos minutos (diam. 2—6 cm.) vulgo format et tum externa facie a priore (Cetraria hepatizon (*Ach.*) *Wain.*) sat bene distinguitur“ (*Th. Fries*, „Lichenographia Scandinavica“ I pag. 109), in memoriam revocat, sed notis allatis habitus externi (colore thalli opaco, subtus pallidiore et thallo fragillimo) et structura interna strati corticalis longe ab illa (ut ab omnibus Cetrariis) distat.

Habit. Habitat ad terram insularum „Novaja Sibir“. Leg. *A. A. Bialynizki-Birula.* VIII. 1902.

Observ. In pulvinulis non raro apothecia Psoromatis hypnorum (rarius Rinodinae turfaceae) basi et marginibus ad

1) Haec species in *Th. Fries*, „Lichenographia Scandinavica“ sub nomine Cetraria commixta (*Nyl.*) *Th. Fr.* ducitur (l. c. pag. 109). De synonymia hujus lichenis vide *Elenkin*, „Lichenes florae Rossiae“ fasc. II n° 56.

lacinias C. microphyllae adeo increscunt, ut speciem unam, thallo pulvinulo apotheciis munito haberi crederes, sed sine dubio casus est symbiosis parasiticae, ut cl. *G. Bitter* in opere suo celeberrimo („Ueber das Verhalten der Krustenflechten beim zusammentreffen ihrer Ränder.“ 1898) optime descripsit, nam sub microscopio in locis thalli cum apotheciis concretis stratum medullare et corticale C. microphyllae morbosum videtur.

2. **Parmelia austerodes (Nyl.) Elenkin nov. sp.**

Crescendi modo omnino P. obscuratae *(Ach.) Bitter* similis, sed thallo semper in pagina superiore *isidioso* et *defectu* sorediorum ab ea bene distinguitur et meo sensu speciem propriam sistit.

Ad P. obscuratam typicam thallo supra glaberrimo et sorediis pulchre munito specimina in herb. *Hepp* (Fl. Eur. n° 585) pertinent. Praeterea pulchra specimina hujus lichenis in montibus Sajanensibus (gub. Irkutsk 1902) et in gub. Mosquensi quoque anno 1903 (solum specimen in sylva „Borissovskij liess“ dicta) inveni.

Ad Parmeliam austerodem typicam thallo semper isidioso et sorediis absentibus specimina in herb. *Nylander* et *Norrlin*, Herb. lich. Fenniae n° 209, pertinent. Praeterea bona specimina hujus speciei in herb. Horti Petropolitani (*Schrenck*: Turkestan, „an Felsen in den Vorbergen der Alatau“; 25 Juni 1870) inveniuntur.

Habit. Habitat ad saxa insulae Kotielnyi, Stan Michailov. Leg. *A. A. Bialynizki-Birula.* 29/VII 1901.

3. **Siphula delicata Elenkin nov. sp.**

Podetiis delicatis minusculis (6 mill. alt. et $^1/_2$ mill. crass. vel minoribus), supra clavate incrassatis (usque ad 1 millim. in diam.) et quasi sorediosis farina cinerea (e detrimento superficiali corticis) subtiliter tectis, albidis, basin versus leviter roseis, levigatis.

Structura interna ut in Siphula ceratite *(Ach.) Nyl.*, quam habitu in memoriam valde revocat, sed reactione hypharum a *iodo* intense *coerulescentium* et podetiis minoribus, supra quasi sorediosis, parce ramulosis aut simplicibus ab illa bene distinguitur.

Habit. Habitat ad terram (inter Cladonias) prope stationem naviculae „Zaria“ (gub. Jenissejsk). Leg. *Bialynizki-Birula.* 29/VI (12/VII) 1901.

Observ. A Siphula dactyliza *Nylander* („Flora oder Allgem. botanische Zeitung“ 1885, pag. 442 et „Enumeratio lichenum Freti Behringii“ 1888, pag. 48: „thallus albidus vel subflavescens, opacus, caespitosus, *podetiis* axi basi simplici albida subcompressa substriata *apice ramosis* (altit. circiter 2 centimetrorum) *et botryoideo-aggregatis*, apicibus turgidulis aut subcylindricis, crassit. 0,5—0,8 millim.“) notis allatis, praesertim habitu podetiorum parce ramulosorum aut plerumque simplicium nostra species bene differt. Thallus Siphulae delicatae a KHO flavescens, ut in S. ceratite, sed numquam a KHO „flavens vel simul e flavo ferrugineo-rubescens“ ut in S. dactyliza.

А. А. Еленкинъ.

О зимующихъ спорахъ (Dauersporen) у Chaetoceras furcellatum Bail.

Chaetoceras furcellatum[1]) впервые былъ описанъ *J. W. Bailey* въ его статьѣ „Notice of Microscopic Forms found in the soundings of the Sea of Kamtschatka" (The American Journal of Science and Arts. Second series. Vol. XXII. 1856, стр. 3) исключительно лишь по зимующимъ спорамъ, которыя изображены имъ на особой таблицѣ (рис. 4, три фигуры). Благодаря своеобразной особенности этихъ споръ, снабженныхъ длинными щетинками, *Bailey* вполнѣ правильно отнесъ описанный имъ организмъ къ роду Chaetoceras, хотя, какъ видно изъ описанія, онъ совершенно не подозрѣвалъ, что имѣлъ дѣло только лишь съ извѣстной стадіей развитія этого вида: „shells very minute, with the setae of adjoining frustules closely approximate and nearly parallel for a portion of their length, then diverging and afterwards becoming nearly parallel."

Очень хорошее изображеніе тѣхъ-же зимующихъ споръ мы находимъ и въ работѣ *P. T. Cleve* und *A. Grunow*, „Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen" (Köngl. Svenska Vetenskaps Handlingar. Bandet 17, n° 2. Stockholm. 1880, стр. 120, tab. VII, fig. 136—137), гдѣ типичная форма этого вида характеризуется полусферическими створками зимующихъ споръ, а var. mamillosa *Cleve* — болѣе плоскими створками, но съ выпуклинами посрединѣ.

Прекрасное изображеніе и описаніе вегетативныхъ клѣтокъ Ch. furcellatum, а также описаніе процесса образованія зимующихъ споръ у этого вида далъ *H. H. Gran* въ своей статьѣ „Bacillariaceen vom kleinen Karajakfjord" (Bibliotheca Botanica. Heft 42, Stuttgart. 1899, стр. 19—20, tab. I, fig. 15—16). Тѣже изображенія съ болѣе краткимъ описаніемъ можно найти также въ недавней работѣ *Gran*'a, „Diatomeen" 1905. Kiel und Leipzig (Nordisches Plankton, herausgegeben von K. Brandt und C. Apstein).

По наблюденіямъ всѣхъ этихъ изслѣдователей, зимующія споры Ch. furcellatum и близкихъ видовъ Ch. scolopendra *Cleve* и Ch. cinctum *Gran* представляютъ ту особенность, что образуются не въ серединѣ материнской клѣтки, какъ у всѣхъ другихъ

1) *Bailey* пишетъ Ch. furcillatum, но всѣ послѣдующіе изслѣдователи придерживаются правописанія furcellatum.

видовъ этого рода (за исключеніемъ лишь Ch. didymum *Ehrh.*), а прилегаютъ попарно къ створкамъ двухъ сосѣднихъ, сближенныхъ между собою клѣточекъ, щетинки которыхъ (въ мѣстахъ прилеганія стѣнокъ) значительно утолщаются, *срастаясь* на извѣстномъ протяженіи своими основаніями.

По *Gran*'у (1896, l. c. стр. 19) образованіе зимующихъ споръ происходитъ такъ: вегетативная клѣточка нити дѣлится на двѣ дочернія, которыя тѣсно прилегаютъ другъ къ другу, образуя длинныя вилкообразныя [1]) щетинки, попарно срастающіяся своими основаніями. Послѣ этого въ каждой дочерней клѣточкѣ возникаетъ зимующая спора, причемъ вся плазма собирается къ створкѣ, получившейся послѣ дѣленія материнской клѣтки, и здѣсь одѣвается толстой оболочкой, образуя т. н. первичную створку или эпитеку. Неизвѣстно, образуется-ли при этомъ еще вторичная эпитека (какъ это обыкновенно наблюдается у видовъ Chaetoceras другихъ секцій) или же ее замѣняетъ створка дочерней клѣточки, съ которой плотно срастается первичная эпитека. Какъ-бы тамъ ни было, но полость сросшихся своими основаніями щетинокъ вполнѣ отдѣляется отъ споры особой оболочкой.

Это своеобразное спорообразованіе упомянутыхъ видовъ (на ряду съ нѣкоторыми другими признаками вегетативныхъ клѣтокъ) дало поводъ *Ostenfeld*'у выдѣлить Ch. furcellatum, Ch. scolopendra и Ch. cinctum [2]) въ особую секцію Furcellata, которая по *Gran*'у (1905, l. c. стр. 93) характеризуется такъ: „Dauersporen paarweise aneinander in zwei Nachbarzellen, mit eigentümlichen, auf einer Strecke verwachsenen Borsten.“

Такимъ образомъ, срастанію щетинокъ у основанія приписывается очень важное значеніе въ систематическомъ смыслѣ, какъ *постоянному* признаку у цѣлой группы видовъ.

Занимаясь разработкой планктона сборовъ Экспедиціи для научно-промысловыхъ изслѣдованій у береговъ Мурмана,[3]) въ пробахъ n⁰n⁰ 579. 580 [4]) (береговой планктонъ за 1906 г.) мною было

1) Этой особенности щетинокъ у зимующихъ споръ видъ и обязанъ своимъ названіемъ (furca — вилка).

2) У четвертаго вида этой секціи Ch. tortissimum *Gran* зимующія споры неизвѣстны. Считаемъ нелишнимъ привести здѣсь подробную характеристику, которую даетъ *C. H. Ostenfeld* своей секціи Furcellata: „Chromatophore one; terminal awns not differentiated; endocysts occuring excentrically in the mother-cells, and lying closely together, two and two, *bearing thick coalesced awns*; valves of the endocysts smooth or with short spines.“ (*Ostenfeld*, „Phytoplankton from the sea around the Faeröes.“ Copenhagen. 1903, стр. 575).

3) См. мой отчетъ о фитопланктонѣ за 1906 г. въ отчетѣ *Л. Л. Брейтфуса*, „Экспедиція для научно-промысловыхъ изслѣдованій у береговъ Мурмана.“ Краткій отчетъ о ея работахъ въ 1906 г. СПБ. 1907. Стр. 23—26.

4) Точныя мѣстонахожденія этихъ станцій слѣдующія:

n⁰ 579 — Екатерининская гавань отъ 4/17 V 1906. Käsetuch, 40—0 метр. глуб.

n⁰ 580 — Екатерининская гавань отъ 4/17 V 1906. Nansen-Netz aus Gaze n⁰ 20, 40—0 метр. глуб.

обнаружено среди прочихъ діатомей и другихъ планктонныхъ орга
низмовъ громадное количество Ch. furcellatum, нити котораго
въ большинствѣ случаевъ образовали зимующія споры.

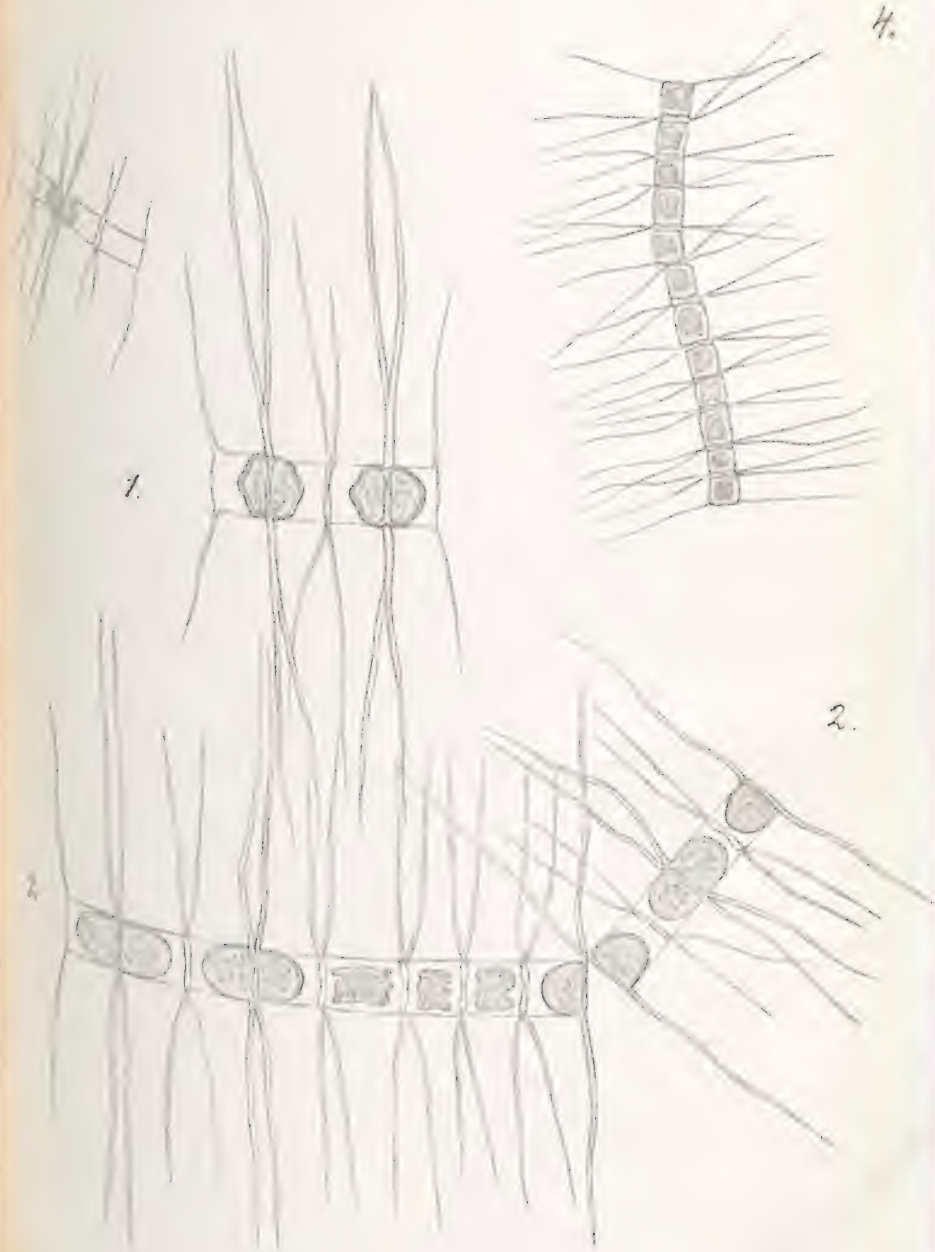
Нахожденіе этой водоросли въ большомъ количествѣ является
вообще, очень интереснымъ для Баренцова моря, такъ-какъ орга
низмъ этотъ „принадлежитъ къ числу рѣдко встрѣчающихся въ
журналахъ экспедиціи водорослей." [1]) Въ данномъ-же случаѣ
бенный интересъ кромѣ того представляютъ зимующія споры, из
которыхъ одна часть вполнѣ соотвѣтствуетъ по формѣ изображе
ніямъ и описаніямъ у вышецитированныхъ авторовъ, представляя
полусферическія створки съ выпуклинами и безъ нихъ, т. е. var.
mamillosa и типичную форму съ ясно сросшимися щетинками
(при основаніи), которыя затѣмъ расходятся вилочкой (см. прилож
женную таблицу фиг. 1). Другая-же часть нитей (преимущественно
типичная форма) представляетъ значительное уклоненіе въ том
смыслѣ, что щетинки у зимующихъ споръ являются *совершенно свобо
бодными* отъ самаго основанія, расходясь отсюда подъ очень
острымъ угломъ, а дальше идутъ почти параллельно другъ другу
(табл., фиг. 2 и 3). Отсутствіе сращенія въ этихъ экземплярахъ
ясно доказывается тѣмъ, что мѣстами нити разрываются гнилью,
образомъ, что каждая особь изъ пары прилегающихъ другъ къ другу
зимующихъ споръ становится совершенно самостоятельной, сохраняя
свою собственную пару щетинокъ, что хорошо видно изъ фиг. 3
приложенной таблицы. Въ изслѣдованныхъ мною пробахъ (№№ 577
и 580) нерѣдко можно обнаружить значительное количество спор
шенно свободныхъ зимующихъ споръ (внѣ нитей изъ материнскихъ
клѣтокъ) какъ сросшихъ попарно съ вилообразно разнѣтвлен
ными щетинками, такъ и раздѣлившихся, несущихъ по одной пар
щетинокъ. Замѣчательно при этомъ, что зимующія споры со сро
щенными парами относятся преимущественно (но не исключительно)
къ var. mamillosa, а споры несросшіяся — преимущественно
къ типичной формѣ (см. табл. фиг. 1 и 2).

Вышеописанная особенность является настолько важной
систематическомъ отношеніи, что у меня являлась мысль, не слѣ
дуетъ-ли форму съ несросшимися у основанія щетинками выдѣлить
въ совершенно самостоятельный видъ. Необходимо, впрочемъ, замѣ
тить, что вегетативныя клѣтки (табл., фиг. 2 и 4), изъ которыхъ
возникаютъ обѣ формы споръ, ничѣмъ не отличаются другъ отъ
друга и по своему облику вполнѣ соотвѣтствуютъ изображенію и
описанію (см. *Gran* 1897 и 1905 ll. cc.) Ch. furcellatum.
Однако, долгое время мнѣ не удавалось установить ни малѣйшаго

---

1) См. *А. К. Гинко*, „Изслѣдованія надъ составомъ и жизнью
планктона Баренцова моря." СПБ. 1907. Стр. 85. (Экспедиція для научно-
промысловыхъ изслѣдованій у береговъ Мурмана).

2) Слѣдуетъ, впрочемъ, замѣтить, что ширина вегетативныхъ клѣ
токъ у нашихъ экземпляровъ нѣсколько меньше той, которую приводитъ
Gran (ll. cc.), а именно *Gran* даетъ ширину клѣтокъ 8—20 μ, тогда какъ
у насъ она колеблется въ предѣлахъ 7—10 μ. и рѣже 10—14 μ.



Chaetoceras furcellatum Bail.

связи между обѣими формами споръ, такъ-какъ каждая изъ отдѣльныхъ нитей была образована, повидимому, исключительно лишь одной какой-либо формой и, вообще, никакихъ переходовъ отъ срастающихся къ несрастающимся у основанія щетинкамъ обнаружить не удалось. Лишь впослѣдствіи, послѣ цѣлаго ряда безрезультатныхъ препаратовъ, посчастливилось обнаружить [1]) нѣсколько нитей, въ которыхъ обѣ формы споръ *были перемѣшаны* между собою. Этотъ фактъ безусловно рѣшилъ вопросъ въ положительномъ смыслѣ о генетической связи между обоими организмами. Въ то-же время эти наблюденія указываютъ на извѣстный полиморфизмъ въ образованіи зимующихъ споръ у Ch. furcellatum и, вѣроятно, у всѣхъ, вообще, видовъ этой секціи, такъ-какъ едва-ли можно предположить, что попарное срастаніе щетинокъ у основанія является лишь первой стадіей въ развитіи зимующихъ споръ, послѣ чего наступаетъ ихъ разъединеніе.

Во всякомъ случаѣ, переходовъ въ этомъ смыслѣ мнѣ не удалось подмѣтить. Поэтому нужно думать, что обѣ формы скорѣе всего развиваются параллельно другъ другу.

Странно, конечно, что этотъ фактъ ускользалъ до сихъ поръ отъ вниманія вышецитированныхъ изслѣдователей, но очень возможно, что вышеописанное параллельное развитіе зимующихъ споръ, несрощенныхъ попарно, вызывается какими-либо специфическими факторами, свойственными только Баренцову морю.

Объясненіе таблицы.

1. Нить изъ двухъ зимующихъ споръ Chaetoceras furcellatum *Bailey* var. mamillosa *Cleve* et *Gran*. Щетинки типично срощены у основанія, расходясь далѣе въ формѣ вилочки. (Увел. около 800 разъ).
2. Нить изъ нѣсколькихъ зимующихъ споръ типичной формы Ch. furcellatum, которыя въ серединѣ прерываются тремя вегетативными клѣтками. Щетинки свободны до самаго основанія, что хорошо доказываетъ разрывъ нити справа. (Увел. около 800 разъ).
3. Тоже, но при меньшемъ увеличеніи (около 400 разъ).
4. Вегетативная нить. (Увел. около 400 разъ).

---

1) Здѣсь я долженъ выразить свою искреннюю признательность *И. И. Воронихину* за его помощь въ моей работѣ.

Андрей Сапѣгинъ.

(Изъ Ботаническаго Кабинета Новороссійскаго Университета.)

Timmia rosacea sp. n.

Sterilis, laxe caespitosa; caespites inferne fusci, superne virides. Caulis 5—10 mm. altus, inferne remotifolius, superne densifolius. Folia inferne 4—5 mm., superne 7—8 longa, in rosulam horisontalem conferta, concava, lineare-lanceolata, inferne albida vel lutea, subattenuata, sicca crispata; margine basin versus denticulis minutis remotis, apicem versus dentibus majoribus serrata.

Hab. Tauria (Rossia), in crypta Jographi prope Jalta. 11. VI. 1907.

Описываемый мохъ растетъ рѣдкимъ дерномъ, внизу рыжеватымъ отъ погибшихъ прошлогоднихъ или новогоднихъ частей, вверху — густого зеленаго цвѣта. Стебли низенькіе, 5—10 mm. высоты, внизу съ пурпуровымъ корневымъ войлокомъ. Листья линейно-ланцетные, не влагалищные, но внизу безцвѣтные или желтоватые; во влажномъ состояніи листья слегка вогнуты, въ сухомъ курчаво изогнуты и сильно вогнуты, но не въ трубку. Край листа зубчатый, при чемъ наверху зубцы крупные, а начиная со средины внизу все мельче и все рѣже. Длина листьевъ внизу стебля 4—5 mm., вверху 7—8 mm.; внизу стебля листья разставлены рѣдко, вверху же густо. Благодаря большей длинѣ листьевъ вверху и небольшой высотѣ стебельковъ, а также быстрому переходу отъ короткихъ листьевъ къ длиннымъ — описываемый видъ Timmia во свѣжемъ состояніи имѣетъ видъ розетки. Форма клѣтокъ листа 4—6 угольная, но чаще всего встрѣчается 5 угольная форма. величина клѣтокъ 8—14 μ. Нервъ проходитъ по всей длинѣ листа и заканчивается вмѣстѣ съ его верхушкой. Въ остальныхъ признакахъ T. rosacea похожа на T. megapolitana Hedw. Половыхъ органовъ и спорогоновъ найти не удалось.

T. rosacea ближе всего подходитъ къ T. megapolitana Hedw., отъ которой отличается прежде всего своимъ незначительнымъ ростомъ. Высота стеблей T. megapolitana 2—6 сант., а у T. rosacea 0,5—1 сант. Такая малая высота стеблей T. rosacea не является слѣдствіемъ ихъ молодого возраста, такъ какъ и старые, прошлогодніе стебли не превышаютъ одного сант. Своею незначительною высотою T. rosacea отличается и отъ всѣхъ остальныхъ видовъ этого рода.

Описываемый видъ отличается отъ T. megapolitana, да и отъ

другихъ видовъ рода Timmia, также формой своихъ листьевъ. Листья T. rosacea не имѣютъ влагалища, какъ у T. megapolitana, и книзу слегка сужены. Быстрый переходъ отъ короткихъ нижнихъ листьевъ къ длиннымъ верхнимъ является причиной того, что T. rosacea выглядитъ розеткообразной, чѣмъ также отличается отъ остальныхъ видовъ этого рода.

Описанный мохъ собранъ мною 11 іюня с. г. въ пещерѣ Іографъ, находящейся подъ выступомъ яйлы немного вправо отъ Кучукъ-Узеньбашской тропы, надъ Ялтой — въ районѣ Южнаго берега Крыма. Отверстіе пещеры обращено на востокъ и имѣетъ такую величину, что человѣкъ входитъ въ нее свободно. Въ пещерѣ паритъ полумракъ, и глаза не сразу начинаютъ видѣть предметы, находящіеся въ пещерѣ. Отъ входа до противоположной стѣны пещеры будетъ сажени 3—4 (приблизительно). Въ этомъ мѣстѣ каменистое дно ея поднимается довольно круто, оно покрыто тонкимъ слоемъ черной почвы и все сплошь усѣяно розетками T. rosacea. Ближе къ выходу находится 2 большихъ камня, также покрытыхъ тонкимъ слоемъ почвы и усѣянныхъ розетками T. rosacea. Среди дерновинокъ послѣдней ютятся Mnium stellare Reich. и Gymnostomum calcareum Br. germ. Ближе къ выходу начинаетъ преобладать Mn. stellare, а на выступѣ правой отъ входа стороны пещеры находится сплошная заросль Gymnostomum calcareum. Кромѣ того, среди мховъ живетъ какой-то лишайникъ, весь превратившійся въ середіи. Почва, на которой растетъ T. rosacea влажна, но не имѣетъ вида грязи.

Timmia rosacea произошла, вѣроятно, отъ T. megapolitana Hedw., очень рѣдко встрѣчающейся на сѣверномъ склонѣ яйлы и (почти исключительно) у Чатыръ-дага. Попавъ въ другія экологическія условія, она нѣсколько видоизмѣнилась, принявъ настоящую форму. T. megapolitana живетъ въ Крыму на сравнительно открытыхъ для вѣтра и свѣта мѣстахъ, подверженныхъ поэтому большимъ колебаніямъ температуры и влажности, чѣмъ T. rosacea. Мѣстопребываніе послѣдней въ пещерѣ даетъ ей большее однообразіе въ интенсивности свѣта и температуры, которая здѣсь въ общемъ ниже, чѣмъ въ мѣстахъ обитанія T. megapolitana. Вѣтра здѣсь, конечно, не бываетъ. Эта разница экологическихъ условій обусловила, по моему, и разницу внѣшнихъ формъ сравниваемыхъ видовъ. У T. megapolitana листья свернуты въ трубку, у T. rosacea они только слегка вогнуты. У T. megapolitana листья разсѣяны по всему стеблю равномѣрно, у T. rosacea они скучены на верху, розеткой, располагающейся нормально къ падающимъ лучамъ свѣта. Все это является яснымъ приспособленіемъ къ лучшему использованію того слабаго свѣта, который попадаетъ въ пещеру.

Какъ я уже упомянулъ, бросающимся въ глаза признакомъ у описаннаго вида является розетковидное сложеніе листьевъ, а потому я и предлагаю назвать новый видъ Timmia — Timmia rosacea m.

13. XI. 1907.

Journal botanique

édition de la Section de Botanique de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.

1907. Sous la rédaction de Mr. **B. Fedtschenko.** № 5/6.

Frau Warwara Polowzow.

Experimentelle Untersuchungen im Gebiete der Tropismen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Zusammenfassung einiger Resultate.

Der Zweck der Untersuchungen war, — so weit wie möglich in die Prozesse der Reizbarkeit der Pflanzen einzudringen: einerseits den Gang der reagierenden Bewegungen Schritt für Schritt zu verfolgen, andererseits einzelne Momente des Prozesses hervorzuheben und näher zu untersuchen.

Aus bestimmten Gründen waren als Objekt der Untersuchung die Erscheinungen des sogenannten „Aerotropismus" (Molisch, 1884) gewählt.

Hier waren die Erscheinungen der „Aeromorphosen", des „Aerotropismus", im eigentlichen Sinne des Wortes, und des „Aeroïdetropismus" differenziert. Als „Aeromorphosen" sollen die Erscheinungen bezeichnet werden, wo die inäquale Luftverteilung, nach Meinung einiger Autoren, als morphogener Reizanlass wirkt, also die Erscheinungen der Neubildungen oder Umgestaltungen auslöst.

Die Benennung des „Aerotropismus" können einstweilen alle die Erscheinungen behalten, wo die inäquale Luftverteilung in der Umgebung der Pflanze als Orientierungsreiz wirkt, also zu den tropistischen reagierenden Bewegungen Anlass giebt. Luftwirkung, gemäss den Untersuchungen und den theoretischen Erwägungen Pfeffer's über die Wirkung der Gemische, darf nicht mit Sauerstoffwirkung ohne Weiteres identifiziert werden, da in der Luft mindestens 2 deren Bestandteile: O und CO_2 als Reizanlässe wirksam sich erweisen.

Für die Fähigkeit der Pfanzen auf inäquale Verteilung einzelner Gase, wie O, CO_2, H, N u. a., zu reagieren, ist die Benennung „Aeroïdetropismus" eingeführt (ἀεροειδής — luftartig).

Hauptsächlich wurden die Erscheinungen des Aeroïdetropismus untersucht. Als der beste Reizanlass für die Untersuchung des Reizvorganges als solchen hat CO_2 sich erwiesen. H und N in vollständig reinem Zustande zeigen auf den Pflanzen keine Wirkung. O ist wirksam, die Versuche darüber sind aber noch nicht abgeschlossen.

Da der Erfolg der Untersuchung in erster Linie von der ge-

brauchten Methodik abhängt, so war eine grosse Aufmerksamkeit auf diese gelenkt.

Es waren folgende Hauptforderungen aufgestellt und durchgeführt:

1. Die Pflanzen sollen in normalen Lebensbedingungen untersucht werden. Diese Forderung war dadurch befriedigt, dass als Objekt der Untersuchung Hypo- und Epicotyle der normal in Erde wachsenden Keimlinge gebraucht waren.

Die Sprosse waren bis jetzt nur einmal und zwar mit negativem Erfolg auf die Wirkung der Gase untersucht. (Sammet 1905.) Bei dem Gebrauch der richtigen Methodik aber haben sie sich als äusserst empfindlich in dieser Beziehung erwiesen.

2. Die Pflanzen sollen an den Apparat gewöhnt werden. Die Töpfchen mit den Pflanzen waren mindestens vor 24 Stunden, oft aber mehr, in den Apparat gestellt.

3. Es sollen alle Bedingungen des Versuches vollständig bestimmt werden; das wurde dadurch erreicht, dass beim Anfang des Versuches, ohne den Apparat oder die Pflanze zu berühren, nur der Strom des Gases einer bestimmten Kraft geöffnet wurde. Der Strom ging durch ein System der Glasröhre, in deren Kette unmittelbar neben der Pflanze ein gebranntes aber nicht glasiertes Tonrohrstück eingeschoben wurde. Ein Teil des Gases wirkte dabei durch Diffusion auf die Pflanze ein. Die Bedingungen der Temperatur und Feuchtigkeit des Gasstromes waren denselben im Apparate gleich. Die Menge des diffundierenden Gases bei den vorhandenen Temperatur- und Druckbedingungen wurde mit möglichst grosser Genauigkeit festgestellt.

Die Anhäufung des Gases im Apparate, die nach dem Weber Gesetz die Empfindlichkeit der Pflanze zu der weiteren Diffusion modifizieren konnte, war durch Verbindung des Apparates mit der umgebenden Atmosphäre, Aussaugen, Absorption u. s. w. vorgebeugt.

4. Die Perioden des Anmerkens der Resultate sollen nicht durch die Willkür des Forschers, sondern durch seine Erwägungen auf Grund des Prozessverlaufes bestimmt werden.

Dies könnte nur durch dauernde Betrachtung geschehen. Der Prozess sollte Schritt für Schritt verfolgt werden. Die Möglichkeit solcher ununterbrochenen Beobachtung hat das Horizontal-Mikroskop als systematisches Werkzeug der Untersuchung gegeben.

5. Anstatt des viel gebrauchten „summarischen" Verfahrens, wo viele Pflanzen mit unbekannten Eigenschaften des Wachstums, der Stimmung u. s. w. gebraucht werden und welches, indem es eine Korrektur in die individuellen Unterschiede hineinbringen will, mehrere grobe Fehler an deren Stelle setzt, soll das „singulare" Verfahren eingeführt werden. — Jede Pflanze soll für sich untersucht werden; vor dem Versuche sollen die Verhältnisse ihres Wachstums und ihrer Nutation festgestellt werden. Die individuellen Unterschiede werden durch Untersuchung vieler Pflanzen, aber jeder als Individuum, beseitigt.

Die Hauptergebnisse auf Grund dieser Methodik ausgeführten Versuche waren folgende:

Die Hypo- und Epicotyle vieler Pflanzen (Pisum, Vicia, Sinapis, Lepidium, Brassica, Lupinus, Phaseolus, Helianthus, ebenso die Sporangierträger von Phycomyces) reagieren mit ausgeprägten Krümmungen auf die einseitige Einwirkung der Gase. Die reagierenden Bewegungen fangen in den meisten Fällen, auch bei ganz schwachen Strömen nicht später als nach 1 bis 3 Minuten nach dem Anfange der Einwirkung an. Bei stärkeren Strömen fängt die Bewegung schon in der ersten Sekunde im Mikroskope sichtbar zu werden. Die schwachen Ströme der CO_2 0,015 cb. cm. in 1 Sek. bei 20° C. und 80 mm. Wassersäule rufen eine positive, die stärkeren, oder die schwachen bei längerer Einwirkungsdauer eine negative Krümmung hervor.

Einmal angefangen geht die Bewegung mit Beschleunigung vor sich. Nach dem Einstellen des Reizanlasses dauert die Bewegung noch eine bestimmte Zeit als Nachwirkung fort. Dann kommt die Verlangsamung der Bewegung und endlich immer ein Stillstand, der 5 bis 10 Min. dauert, dem dann die Rückkehr der Pflanze in die normale Lage folgt.

Alle diese Erscheinungen und verschiedene Einzelheiten derselben sind in den Versuchen streng zahlenmässig ausgedrückt.

Bei gutem Wachstum ist die aeroïdetropische Krümmung nach 15—20 Min. auch mit blossem Auge sichtbar, manchmal aber auch früher, und erreicht oft eine sehr beträchtliche Intensität.

Die ganze Bewegung ist eine Wachstums-Erscheinung. Nicht wachsende Pflanzen oder deren Teile sind reaktionsunfähig, obwohl sie die Empfindlichkeit gegen Gase behalten können.

Die Wachstumsverhältnisse bei den aeroïdetropischen Krümmungen entsprechen denen, die von Sachs für geotropische beobachtet waren. S-Krümmungen und Fixierungen der ausgeführten Krümmungen im unteren Teile derselben, wenn das Wachstum während des Versuches nach oben verschoben war, lassen sich auch hier deutlich beobachten.

Was die einzelnen Momente des Prozesses betrifft, so lassen die Versuche folgende Ergebnisse feststellen:

Die Action und Perception in den Erscheinungen des Aeroïdetropismus sollen, der üblichen Meinung entgegen, als getrennt angenommen werden, in dem Sinne, dass eine Reizleitung der Erregung zu konstatieren ist, und also eine Selbständigkeit dieser Funktionen als bestehend sich erweist.

Der Begriff der „Präsentationszeit" kann einstweilen, unter Annahme einer bestimmten Voraussetzung, in Aeroïdetropismus wie auch in Geotropismus, im besten Falle, nur einen theoretischen Sinn behalten, für deren experimentelle Prüfung ist nicht nur das „blosse Auge", sondern auch das Horizontalmikroskop nicht ausreichend. Die „Reaktionszeit" für die gebrauchten Grössen der CO_2-Einwirkung und auch für Geotropismus war im Allgemeinen zwischen 1 Sek. und 3 Min. festgestellt.

Für Geotropismus waren spezielle Versuche für die Bestimmung der Reaktionszeit mit Hypocolyten von Helianthus ausgeführt. Nach 1 Min. Induktion mit g-Kraft zeigt z. B. ein wieder horizontal gestellter Spross schon in der ersten Sekunde eine negative geotropische Bewegung, die mit grosser Gewalt, und andere Kräfte überwältigend, sich vollzieht.

Die „Perceptionszeit" war nicht grösser als $^1/_2$ Sek. bei der Einwirkung von 0,01 cb. cm. CO_2 bei den Druck- und Temperatur-Verhältnissen des Versuches festgestellt, dabei war das Verhältnis der Einwirkungs-Zeit zur Ruhe-Zeit nicht grösser als 1 : 3 gefunden. Es ist aber wahrscheinlich, dass bei einer noch viel feineren Methodik auch die Perzeptionszeit als viel kleiner sich bestimmen lassen wird.

Der systematische Gebrauch des Horizontal-Mikroskopes und das singulare Verfahren scheinen dem Verfasser den Weg zu der Erreichung des gestellten Zweckes — in die Reizprozesse tiefer einzudringen — erleichtern zu können.

A. A. Elenkin.

Nouvelles espèces de lichens d'Expedition polaire Russe 1900—1903.

L'auteur décrit trois nouvelles espèces de lichens d'Expedition polaire Russe 1900—1903 recoltées par Mr. *A. A. Bialynizki-Birula.* Cettes espèces sont:

1) Cetraria (?) microphylla Elenkin nov. sp.
2) Parmelia austerodes (Nyl.) Elenkin nov. sp.
3) Siphula delicata Elenkin nov. sp.

A. A. Elenkin.

Dauersporen bei Chaetoceras furcellatum Bail.

Verf. fand in einigen Proben aus dem Plankton des Barents-Meeres (n°n° 579. 580 der Expedition für wissenschaftlich-praktische Untersuchungen an der Murman-Küste. 1906), dass Chaetoceras furcellatum *Bailey* zwei Formen der Dauersporen bildet. Einige Ketten dieser Alge bildeten typische Dauersporen mit eigentümlichen glatten, verdickten Borsten, welche zuerst auf eine Strecke hin verwachsen, weiter nur in einem sehr spitzen Winkel von einander divergiren (Fig. 1), wie das *Bailey, Cleve* und *Grunow, Gran* beschrieben haben. Andere Ketten waren mit Dauersporen, welche vom Anfang ganz freie Borsten bildeten (Fig. 2 und 3).

In noch anderen Ketten (sehr selten) fand d. Verf. zwei Formen der Dauersporen mit einander gemischt. Diese Beobachtungen zeigen dass Ch. furcellatum zwei Formen der Dauersporen bilden kann d. h. die Dauersporen dieser Alge sind dimorph.

A. Sapeghin.

Timmia rosacea sp. n.

Verfasser beschreibt eine neue Moosart aus der Krym.

Ботаническій журналъ

издаваемый Отдѣленіемъ Ботаники Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей,

1907 г. подъ редакціей Б. А. Федченко. № 7/8.

Е. И. Исполатовъ.

Фенологическія наблюденія въ Гдовскомъ уѣздѣ С.-Петербургской губерніи за 1906 и 1907 г.г.

1906 годъ.

Январь — февраль.

30-го января забѣлѣли „барашки“ на вербѣ.

8-го февраля вороны (Corvus corax) начинаютъ играть.

11-го начинаютъ пѣть хохлатыя синицы и гайки (Poecile borealis).

22-го появились на снѣгу „блохи“ (Desoria nivalis).

23-го появились зеленые дятлы, которые летаютъ парами и барабанятъ.

24-го ночью слышенъ былъ весенній крикъ совъ (Syrnium aluco).

Мартъ.

4-го утромъ — 13° R.

5-го снѣжная метель.

6-го и 7-го выпадалъ снѣгъ при — 3°—4°.

8-го въ 10 ч. вечера — 11°.

9-го — 2°; выпадалъ снѣгъ.

11-го на утренней зарѣ — 15°.

14-го въ 9 час. вечера — 11°.

16-го и 17-го оттепель; весь день снѣгъ.

18-го въ 8 ч. утра — 11°; въ пог. Мельницахъ наблюдали скворцовъ.

19-го среди дня + 2° въ тѣни; прилетѣли коноплянки; наблюдались Nucifraga caryocatactes.

20-го въ 8 ч. утра — 4°; днемъ на поляхъ появились проталины.

21-го видѣлъ лѣсного жаворонка (Corys arborea).

22-го обильный пролетъ полевыхъ жаворонковъ.

24-го прилетѣли журавли; затоковали глухари.

25-го появились Vanessa urticae; прилетѣли Fringilla coelebs и Motacilla alba.

26-го весенній день; среди дня + 8° въ тѣни; прилетѣли

Palumbus torquatus, Turdus viscivorus, T. musicus и Troglodytes parvulus. Наблюдается пролетъ Pyrrhula coccinea и Linota linaria. Появились комары-толкуны; расцвѣли Hepatica triloba и Pulmonaria officinalis.

27-го у березы (Betula verrucosa) началось движеніе сока.

28-го расцвѣла Alnus incana; появились Gonopterix Rhamni.

29-го ожили лѣсные муравьи; токуютъ тетерева.

30-го утромъ морозъ; среди дня + 6°, холодный сѣверный вѣтеръ.

31-го теплый день; санный путь испортился; въ 8 ч. в. + 6°.

Апрѣль.

1-го появились лягушки; расцвѣли: Daphne Mezereum, Chrysosplenium alternifolium, Corylus Avellana, Salix acutifolia; запѣли Accentor modularis.

2-го утромъ, на разсвѣтѣ была первая гроза; прилетѣли Rubecula silvestris и гуси (?).

3-го прилетѣли Totanus hypoleucos, Scolopax rusticola, Sc. gallinago, Merula merula; расцвѣли Corydalis solida и Tussilago Farfara.

5-го расцвѣли Anemone patens и Eriophorum vaginatum; поля зазеленѣли; вечеромъ былъ громъ.

6-го въ полдень + 15°; расцвѣла Lathraea squamaria, прилетѣли Aquila naevia; сѣрыя лягушки квакаютъ (мечутъ икру). На поляхъ почти нѣтъ снѣга (только кое-гдѣ остались сугробы), въ лѣсахъ тоже совсѣмъ мало.

7-го среди дня + 17° въ тѣни; слышно было пѣніе Ruticilla phoenicurus; расцвѣли Anemone nemorosa, Luzula pilosa, Populus tremula; появились Pelias berus, Lacerta agilis, Geotrupes stercorarius и тарантулы (изъ рода Lycosa въ норкахъ).

8-го среди дня + 4°; расцѣли Gagea lutea и Mercurialis perennis.

9-го среди дня + 12°; расцвѣла Caltha palustris; появились шмели.

10-го расцвѣла Carex digitata; запѣли Phylloscopus rufus; вечеромъ было + 11°.

11-го луга зазеленѣли, выгнали скотъ на пастбище; расцвѣла Carex ericetorum; созрѣли споры у Equisetum arvense.

12-го наблюдается пролетъ Anthus trivialis, прилетѣли Saxicola oenanthe. Появились сморчки (Helvella esculenta) и клещи (Trombidium holosericeum).

13-го днемъ + 17°; вечеромъ гроза при + 11°; зазеленѣлъ крыжевникъ.

14-го расцвѣла Viola arenaria; вечеромъ гроза.

15-го расцвѣли: Anemone ranunculoides, Draba verna, Ficaria ranunculoides. Днемъ была гроза. Прилетѣли Hirundo rustica; найдено гнѣздо Lophophanes cristatus съ 6 ненасиженными яйцами.

16-го расцвѣла береза.

17-го среди дня + 16°; расцвѣли Viola epipsila, V. tricolor var. arvensis, Gagea minima. Прилетѣли Muscicapa atricapilla.

18-го зазеленѣла береза; прилетѣли Phylloscopus sibilatrix; вылетѣли майскіе жуки (Melolontha hippocastanea).

19-го расцвѣли: Acer platanoides, Orobus vernus, Sisymbrium thalianum, Oxalis Acetosella, Veronica serpyllifolia; прилетѣли Phylloscopus trochilus; въ гнѣздѣ пѣвчаго дрозда положено одно яйцо.

20-го среди дня + 21°; расцвѣли: Ranunculus cassubicus, Taraxacum officinale, Cerastium triviale, Veronica verna; закуковала кукушка (слышали, говорятъ, и раньше). Найдено гнѣздо Turdus viscivorus съ 4 порядочно насиженными яйцами.

21-го расцвѣли Vaccinium Myrtillus и Viola silvestris.

22-го расцвѣли: Ribes Grossularia, Poa annua, Prunus Padus (одно дерево на вершинѣ), Eriophorum angustifolium, Myosurus minimus, Viola mirabilis, V. Riviniana; распустились листья на осинѣ и на дубѣ. Гроза при давленіи 767 mm.

23-го прилетѣли Caprimulgus europaeus; появились комары (Culex pipiens); распустились листья на липахъ; расцвѣли: Alchemilla vulgaris, Pirus Malus, Viola montana, Glechoma hederacea, Carex globularis, C. vaginata; всѣ черемухи въ цвѣту.

24-го среди дня + 23° (въ тѣни); расцвѣли Barbarea arcuata, Fragaria vesca, Galeobdolon luteum, Geum rivale, Ribes nigrum. Прилетѣли Butalis grisola; найдено гнѣздо Falco peregrinus съ 3 порядочно насиженными яйцами.

25-го прилетѣли Sylvia curruca, Pratincola rubetra; запѣлъ соловей; расцвѣли: Andromeda polifolia, Stellaria nemorum, Carex dioica, Viola tricolor, Lychnis alba.

26-го расцвѣли: Melica nutans, Caragana arborescens, Cardamine pratensis, C. amara, Menyanthes trifoliata, Ranunculus auricomus; у Eriophorum vaginatum созрѣли плоды.

27-го расцвѣли: Convallaria majalis, Lonicera Xylosteum, Lychnis viscaria; начинаетъ цвѣсти сирень (замѣчено нѣсколько цвѣтковъ); созрѣли плоды у осины. Найдено гнѣздо Poecile borealis съ 10 слегка насиженными яйцами.

28-го расцвѣла Primula farinosa.

29-го расцвѣли: Sorbus Ancuparia, Trollius europaeus, Ledum palustre, Polygala amara.

30-го расцвѣла Geranium sylvaticum.

Май.

1-го на зарѣ былъ морозъ; днемъ расцвѣли: Trientalis europaea, Asperula odorata, Majanthemum bifolium, Anthoxanthum odoratum; вылетѣли стрекозы.

2-го расцвѣли: Ranunculus acris, R. polyanthemos, Paris quadrifolia, Actaea spicata, Potentilla Tormentilla, Veronica Chamaedrys, Senecio vernalis, Scorzonera humilis, Vicia sepium.

3-го расцвѣли: Plantago lanceolata, Glyceria fluitans, Antennaria dioica, Luzula pallescens, L. multiflora, Vaccinium Vitis idaea; закричали дергачи (Crex pratensis).

4-го прилетѣли Oriolus galbula и Hypolais icterina; появились

слѣпни; среди дня + 23° въ тѣни; расцвѣли: Rumex Acetosa, R. Acetosella, Ranunculus repens, Carex pallescens, Polygala vulgaris, Pinus silvestris, Polygonatum officinale; найденъ цвѣтущій Thalictrum aquilegifolium съ поврежденными листьями.[1])

5-го расцвѣли: Arenaria graminifolia, Hieracium Pilosella, Scirpus palustris, Nasturtium amphibium, Chrysanthemum inodorum, Dentaria bulbifera, Rubus saxatilis; найдено гнѣздо овсянки съ 5 порядочно насиженными яйцами.

6-го расцвѣли: Nuphar luteum, Trifolium repens, Potentilla anserina, Vicia cracca, Anthemis arvensis; появились мошки (Simulia reptans).

7-го расцвѣли: Pedicularis palustris, Geum urbanum, Thalictrum aquilegifolium, Lathyrus pratensis, Rhamnus frangula, Nardus stricta, Trifolium pratense, Poa pratensis, Stellaria uliginosa; начала колоситься рожь; найдено гнѣздо Troglodytes parvulus съ 7 немного насиженными яйцами.

8-го расцвѣли: Anthriscus sylvestris, Potentilla argentea, Melampyrum nemorosum, M. sylvaticum, Alectorolophus major, Pinguicula vulgaris, Scirpus sylvaticus, Plantago media; созрѣли плоды Carex dioica; началась дождливая погода.

9-го расцвѣли: Alopecurus geniculatus, Plantago major, Calla palustris, Hyosciamus niger, Cynoglossum officinale, Viburnum Opulus (краевые цвѣтки); созрѣли плоды Ulmus montana.

10-го расцвѣли: Melampyrum pratense, Vicia sylvatica, Platanthera bifolia, Pyrola uniflora, Carum Carvi, Alectorolophus minor; найдено гнѣздо Ruticilla phoenicurus съ 7 слегка насиженными яйцами и гнѣздо Ligurinus chloris съ 6 ненасиженными яйцами.

11-го расцвѣли: Rubus idaeus, Turritis glabra, Lychnis Flos cuculi, Hypochaeris maculata, Centaurea Cyanus, Milium effusum, Orchis incarnata, O. maculata, Cypripedium Calceolus, Lysimachia thyrsiflora, Rumex crispus.

12-го расцвѣли: Listera ovata, Jasione montana, Platanthera chlorantha, Pirola rotundifolia, Ranunculus polyanthemos, Viburnum Opulus (средніе цвѣтки). Появились свѣтляки (Lampyris noctiluca, самки); вылетѣли молодые скворцы.

13-го расцвѣли: Carex leporina, Trifolium montanum, Rumex obtusifolius, Juncus filiformis, Hypochaeris radicata; появились Boletus betulinus; прилетѣли Phylloscopus viridanus; птенцы вальдшнепов начинаютъ опериваться.

14-го расцвѣли: Rosa cinnamomea, Myosotis palustris, Veronica Beccabunga, V. scutellata, Trifolium spadiceum, Galium palustre, Campanula patula, Erigeron acris, Linum catharticum, Crepis paludosa, C. tectorum, Silene nutans, Solidago Virga aurea, Pimpinella Saxifraga, Scleranthus perennis, Dianthus arenarius, Linaria vulgaris, Stellaria graminea, Festuca ovina, Raphanus raphanistrum; Senecio vernalis въ полномъ цвѣту.

---

1) Такія поврежденныя растенія расцвѣтаютъ всегда раньше нормальныхъ.

15-го зацвѣли: Ranunculus flammula, Veronica officinalis, рожь; замѣчены летающіе молодые Turdus musicus; найдено гнѣздо такой же птицы съ порядочно насиженными яйцами.

16-го расцвѣла Festuca rubra; брусника въ полномъ цвѣту. Найдено гнѣздо Eneoctonus collurio съ 5 слегка насиженными яйцами.

17-го расцвѣли: Spergula arvensis и Sanicula europaea; созрѣли плоды у Carex elongata и C. tenella; найдено гнѣздо Troglodytes parvulus съ 3 ненасиженными яйцами.

18-го расцвѣли: Galium boreale, G. uliginosum, Prunella vulgaris, Lathyrus sylvestris, Achillea Millefolium, Leontodon autumnalis, Rubus suberectus, Scutellaria galericulata; въ полномъ цвѣту Thalictrum aquilegifolium и Anthriscus sylvestris; созрѣли плоды у Carex canescens и Ranunculus auricomus.

19-го расцвѣли: Dianthus deltoides, Campanula rotundifolia, Geranium palustre; созрѣли плоды у Eriophorum angustifolium.

21-го расцвѣли: Berteroa incana, Iris Pseudacorus и Leontodon hastilis.

22-го расцвѣли: Aegopodium Podagraria и Cirsium palustre; созрѣли первыя ягодки земляники.

24-го утромъ былъ морозъ; днемъ расцвѣли: Solanum Dulcamara, Festuca silvatica, Stachys silvatica, Epilobium montanum; созрѣли споры у Botrychium Lunaria.

25-го расцвѣли: Utricularia intermedia, Koeleria glauca, Briza media; птенцы Anthus trivialis начинаютъ перепархивать; найдено гнѣздо Ligurinus chloris съ 5 ненасиженными яйцами.

26-го расцвѣли: Trichera arvensis, Scrophularia nodosa, Sedum acre, Thalictrum flavum, Epilobium angustifolium, Aira flexuosa, Vicia angustifolia; рожь въ полномъ цвѣту.

28-го расцвѣли: Chrysanthemum Leucanthemum, Lysimachia vulgaris, Campanula persicifolia, Epilobium palustre.

29-го расцвѣлъ Thalictrum angustifolium.

31-го расцвѣли: Thymus serpillum, Filipendula Ulmaria, Phalaris arundinacea, Dactylis glomerata.

Іюнь.

1-го расцвѣли: Valeriana officinalis и Verbascum nigrum.

2-го расцвѣли: Chaerophyllum aromaticum, Trifolium arvense, Cirsium heterophyllum, Trifolium medium. Начали продавать спѣлую землянику.

3-го расцвѣли: Brachypodium pinnatum, Triticum caninum, Calamagrostis lanceolata, Sium latifolium, Hypericum perforatum, H. quadrangulum, Cynosurus cristatus, Veronica longifolia, Silene inflata, Linnaea borealis.

4-го расцвѣли: Euphrasia brevipila (?), Calamagrostis neglecta; созрѣла черника.

5-го расцвѣли: Campanula glomerata, Stachys palustris.

6-го расцвѣли: Phleum pratense, Alisma Plantago, Betonica officinalis.

7-го расцвѣли: Centaurea Scabiosa и Lythrum Salicaria.

9-го расцвѣли: Veronica spicata и Campanula rapunculoides.

12-го расцвѣли: Urtica dioica, Calluna vulgaris, Clinopodium vulgare.

13-го расцвѣли: Calamagrostis Epigeios, Senecio Jacobea, Gentiana axillaris, Chenopodium album, Lactuca muralis.

14-го расцвѣли: Epilobium collinum, Centaurea Jacea, Impatiens Noli tangere.

15-го расцвѣли: Cirsium arvense и Tilia parvifolia.

16-го распустился Centaurea Phrygia.

20-го созрѣла лѣсная малина; расцвѣла Hieracium umbellatum.

21-го расцвѣли: Daucus Carota и Angelica sylvestris.

22-го созрѣли плоды у березы.

24-го расцвѣли: Humulus Lupulus и Epilobium hirsutum; слѣпни перестали кусать; остались еще Haematopota pluvialis.

25-го расцвѣли: Lappa tomentosa, Cirsium lanceolatum, Peucedanum palustre и Peucedanum Oreoselinum.

26-го расцвѣла Ptarmica vulgaris.

Іюль.

5-го расцвѣла Succisa pratensis.

14-го созрѣли лѣсные орѣхи, которыхъ обильный урожай.

15-го расцвѣли: Artemisia vulgaris и A. campestris.

20-го Calluna vulgaris въ полномъ цвѣту.

Августъ.

5-го начинаютъ желтѣть листья на березахъ, ильмахъ, орѣшникахъ и ясеняхъ.

13-го начался пролетъ Parus ater.

16-го начался пролетъ Motacilla alba.

19-го на зарѣ мѣстами былъ морозъ.

21-го идетъ пролетъ Buteo vulpinus; осины начинаютъ краснѣть.

24-го пожелтѣлъ орѣшникъ.

26-го начинается пролетъ Gecinus viridis.

27-го летятъ Phylloscopus rufus.

28-го начался пролетъ Hirundo rustica.

31-го начался пролетъ Turdus musicus и Grus cinerea; нѣкоторые ясени и орѣшники обнажились.

Сентябрь.

2-го пожелтѣли многія липы.

4-го начинается пролетъ Corys arborea, Fringilla montifringilla и Fr. coelebs.

5-го продолжается пролетъ Motacilla alba; летятъ также Ruticilla phoenicurus.

6-го летятъ Anthus pratensis, A. arboreus, Phylloscopus trochilus; зацвѣла вторично Fragaria vesca.

7-го расцвѣлъ Lychnis viscaria.

8-го наблюдается пролетъ Alauda arvensis.

11-го идетъ пролетъ Emberiza schoeniclus.

12-го продолжается пролетъ Phylloscopus trochilus.

13-го обильный пролетъ Fringilla montifringilla; расцвѣлъ Chrysanthemum Leucanthemum.

14-го обильный пролетъ Alauda arvensis и Corys arborea.

16-го выпалъ обильный снѣгъ съ градомъ, который на другой день растаялъ.

17-го летятъ послѣднія ласточки (Hirundo rustica и Helidon urbica); обильный пролетъ Anthus pratensis и Corys arborea; летятъ единичныя Motacilla alba.

18-го обильный пролетъ Fringilla montifringilla; поютъ пролетные Merula merula; ночью летѣли Turdus musicus.

19-го многія осины обнажились.

20-го всѣ березы пожелтѣли, нѣкоторыя уже обнажились. Летятъ скворцы и единичные Alauda arvensis.

23-го летятъ единичныя Phylloscopus trochilus и Anthus pratensis; идетъ пролетъ гусей, грачей и галокъ.

24-го обильный пролетъ грачей и галокъ.

25-го летятъ единичные Corys arborea; пролетъ Fringilla coelebs и Fr. montifringilla ослабѣлъ.

27-го продолжается пролетъ Emberiza schoeniclus.

Октябрь.

2-го среди дня + 9° въ тѣни; обильный пролетъ Gecinus viridis.

3-го показались Linota linaria; летятъ Turdus iliacus.

4-го листья остались лишь на нѣкоторыхъ березахъ.

5-го продолжается обильный пролетъ Gecinus viridis; летятъ единичные Emberiza schoeniclus.

6-го оканчивается пролетъ Fringilla montifringilla, Turdus musicus и T. iliacus.

7-го оканчивается пролетъ грачей. Листопадъ окончился.

9-го показались Ampelis garrulus.

10-го наблюдаются единичные Fringilla coelebs.

19-го летятъ единичные Gecinus viridis.

28-го среди дня + 7° въ тѣни.

29-го выпалъ снѣгъ; къ вечеру зимняя картина.

30-го утромъ снѣжная метель при — 1°.

Ноябрь.

6-го найдена цвѣтущая Pulmonaria officinalis; погода теплая, снѣгъ растаялъ.

8-го вечеромъ + 6°.

11-го среди дня + 7°.

15-го найденъ цвѣтущій Calluna vulgaris.

16-го вечеромъ установился санный путь.

Зима 1905—1906 г. была теплая; морозы рѣдко бывали болѣе — 10° R. Зимою было много сорокъ (Pica leucomela). Весна сначала сильно запаздывала; мартъ почти весь былъ холодный, и лишь въ послѣднихъ его числахъ наступила теплая погода, и снѣгъ сталъ быстро таять. Съ первыхъ чиселъ апрѣля весна двинулась такъ быстро впередъ, что даже обогнала весну 1905 г. и уже въ концѣ апрѣля и въ маѣ была вполнѣ лѣтняя погода съ частыми грозами. Конецъ іюня уже соотвѣтствовалъ концу лѣта, какъ по погодѣ такъ и по развитію растительности. Такимъ образомъ, мѣ явленія въ мірѣ растеній наблюдались ранѣе, чѣмъ въ 1905 году не говоря уже про 1904 годъ. Такъ черемуха (Prunus Padus) расцвѣла 22 апрѣля, тогда какъ въ 1905 году — 5 мая, а въ 1904 г. — 15 мая; сирень въ 1906 г. расцвѣла 27 апрѣля, въ 1905 г. — 17 мая, а въ 1904 г. — 27 мая; малина (Rubus idaeus) въ 1906 г. расцвѣла 11 мая, а въ 1904 г. — 16 іюня; липа въ 1906 г. расцвѣла 15 іюня, въ 1905 г. — 21 іюня, а въ 1904 г. — 26 іюля; малина созрѣла въ 1906 г. 20 іюня, а въ 1904 г. — 20 іюля.

Явленія въ мірѣ птицъ тоже наблюдались раньше, чѣмъ въ предыдущіе годы, но разница здѣсь была небольшая, такъ какъ вообще на птицъ мало оказываетъ вліянія погода, особенно на прилетъ передовыхъ.

Изъ прочихъ особенностей весны и лѣта 1906 года необходимо отмѣтить слѣдующія. Было чрезвычайно много стрекозъ (Libellula quadrimaculata): 9-го или 10-го мая около погоста Мельницъ наблюдался въ теченіе около 3 часовъ массовый пролетъ этихъ насѣкомыхъ. Вѣроятно, въ связи съ обиліемъ стрекозъ было совсѣмъ немного комаровъ, такъ какъ постоянно случалось видѣть, какъ первыя ловили и пожирали вторыхъ, соперничая съ птицами въ истребленіи этихъ надоѣдливыхъ насѣкомыхъ.

Затѣмъ изъ насѣкомыхъ было много майскихъ жуковъ, а въ началѣ мая по берегу Псковскаго озера цѣлыми облаками со звонкимъ стономъ летали кусающіеся комары, мѣстное названіе которыхъ „звуки“ (вѣроятно, изъ рода Anopheles). Пчелы роились очень обильно, и былъ урожай меда.

Въ мірѣ растеній былъ обильный урожай яблокъ, лѣсныхъ орѣховъ, сѣмянъ березы и рябины. Судя по обильному цвѣтенію послѣдней, слѣдовало ожидать холоднаго, дождливаго лѣта; однако на этотъ разъ ожиданія не оправдались. Далѣе, во ржи было мало васильковъ.

Изъ птицъ было много дерябъ (Turdus viscivorus), скворцовъ, чижей, горихвостокъ (Ruticilla phoenicurus); особенно же много было крапивниковъ (Troglodytes parvulus), причемъ весною было найдено цѣлыхъ 8 ихъ гнѣздъ (изъ нихъ 5 пустыхъ). Наконецъ, было много утей, вообще рѣдкихъ въ Гдовскомъ уѣздѣ.

Во второй половинѣ мая на деревьяхъ и кустарникахъ наблюдалась обильная медовая роса.

Зима въ ноябрѣ и въ декабрѣ была довольно холодная и почти безъ оттепелей. Птицъ было крайне мало, что весьма удивительно, такъ какъ въ окрестностяхъ С.-Петербурга зимою, по

словамъ Д. Н. Кайгородова, было много птицъ. Изъ зимнихъ птицъ необходимо упомянуть Surnia nisoria, наблюдавшихся также подъ Петербургомъ.

6-го декабря при закатѣ солнца наблюдалась на восточной сторонѣ неба радуга, преимущественно изъ краснаго цвѣта, при — 5° R.

	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	Разница между самымъ раннимъ расцвѣтаніемъ и наипозднимъ въ дняхъ.
Hypochoeris maculata . .	8 іюня	28 мая	11 іюня(?)	3 іюня	11(14)
„ radicata . .	19 „	—	13 „	3 „	16
Plantago lanceolata . .	24 мая	17 „	3 мая	24 мая	21
„ media	14 іюня(?)	18 „	8 „	27 „	19(37)
„ major	—	—	9 „	5 іюня	27
Potentilla Tormentilla .	30 мая	17 „	2 „	19 мая	28
„ anserina . . .	13 іюня	29 „	6 „	31 „	38
„ norvegica . .	—	—	—	4 іюня	
„ argentea . . .	14 „	26 „	8 „	5 „	37
Viola arenaria	24 апр.	24 апр.	14 апр.	28 апр.	14
„ epipsila	—	24 „	17 „	28 „	11
„ tricolor var. arvensis	—	29 „	17 „	28 „	12
„ montana	—	—	23 „	28 „	5
„ silvestris	—	—	21 „	29 „	8
„ Riviniana	—	—	22 „	—	
„ mirabilis	—	25 „	22 „	24 „ (?)	3
„ tricolor	12 мая	—	25 „	11 мая	18(?)
Carex ericetorum . . .	20 апр.	—	11 „	24 апр.	13
„ digitata	—	26 „	10 „	27 „	17
„ globularis	—	—	23 „	11 мая	18
„ vaginata	—	26 „	23 „	—	
„ canescens	—	—	—	11 „	
„ dioica	—	—	25 „	14 „	19
„ panicea	—	—	—	14 „	
„ stricta	—	—	—	19 „	
„ paniculata . . .	—	—	—	21 „	
„ teretiuscula . . .	—	—	—	23 „	
„ pallescens	2 іюня	19 мая	4 іюня(?)	24 „	9
„ leporina	14 „	19 „	13 „ (?)	—	26

Примѣчаніе 1. Знакъ вопроса поставленъ при сомнительныхъ наблюденіяхъ.

Примѣчаніе 2. Разница во времени расцвѣтанія выведена лишь для тѣхъ растеній, для которыхъ имѣются, по крайней мѣрѣ, два наблюденія: 1) въ холодныя весну и лѣто (1904 г. и 1907 г.) и 2) въ теплыя (1905 г. и 1906 г.).

Просматривая эту таблицу, нельзя не обратить вниманія на то, что нѣкоторые ближайшіе виды и разновидности расцвѣтаютъ не одновременно, какъ можно были бы ожидать, и какъ нерѣдко случается, а напротивъ, ихъ начала цвѣтенія раздѣлены довольно большимъ промежуткомъ времени. Таковы: Ranunculus Cassubicus, Epilobium montanum, Viola tricolor var. arvensis и Trifolium pratense съ одной стороны и Ranunculus auricomus, Epilobium collinum, Viola tricolor и Trifolium medium — съ другой.[1]) Причины этого явленія выяснить не легко. Нѣкоторый намекъ можетъ дать тотъ несомнѣнный фактъ, что изъ растеній одного какого-нибудь вида раньше всѣхъ расцвѣтаютъ тѣ недѣлимыя, которыя имѣютъ какое нибудь поврежденіе: механическое или фитопатологическое. Такія недѣлимыя какъ бы спѣшатъ дать потомство, прежде чѣмъ погибнуть совершенно. По этой же причинѣ ранѣе другихъ расцвѣтаютъ растенія, выросшія на тощихъ почвахъ, причемъ они всегда отличаются небольшими размѣрами отъ выросшихъ на почвахъ тучныхъ. Если мы обратимъ вниманіе на таблицу, то замѣтимъ, что изъ видовъ одного и того же рода первыми расцвѣтаютъ, по большей части, виды, имѣющіе меньшіе средніе размѣры, или растущіе обыкновенно, на тощихъ почвахъ. Таковы роды: Veronica, Myosotis, Trifolium, Rumex, Polygala, Lychnis, Alectorolophus, Vicia, Silene, Hieracium, Campanula, Plantago, Viola, Carex.

Приведенное объясненіе вполнѣ приложимо къ Viola tricolor и V. tricolor var. arvensis. О взаимномъ отношеніи этихъ двухъ формъ мнѣ удалось сдѣлать слѣдующее наблюденіе. 6 мая 1905 года, проходя близъ дер. Боровикъ на опушкѣ сосново-лиственнаго лѣса по заброшенной пашнѣ, затѣненной съ юга лѣсомъ, я замѣтилъ Viola tricolor, росшую въ большомъ количествѣ на пашнѣ. При этомъ мнѣ особенно страннымъ показалось, что среди этихъ фіалокъ, находившихся въ полномъ цвѣту, совсѣмъ не замѣтно было разновидности — var. arvensis. Я объяснилъ это сначала тѣмъ, что послѣдняя уже отцвѣла и потому стала незамѣтной; однако такое мнѣніе оказалось несправедливымъ, такъ какъ послѣ того мнѣ еще случалось находить въ другихъ мѣстахъ не мало цвѣтущихъ недѣлимыхъ этой разновидности. Нѣсколько времени спустя, размышляя объ этомъ наблюденіи, я вспомнилъ, что вышеупомянутая пашня близъ Боровика, видимо, оставалась уже нѣсколько лѣтъ непаханой, такъ что, быть можетъ, въ этомъ слѣдуетъ искать причину отсутствія на ней Viola tricolor var. arvensis. Если такое предположеніе имѣетъ основаніе, то я расчитывалъ найти его подтвержденіе въ моихъ наблюденіяхъ надъ заростаніемъ перелоговъ (подсѣкъ въ Устюженскомъ уѣздѣ Новгородской губерніи[2]). И дѣйствительно, изъ наблюденій этихъ видно, что послѣ уборки хлѣба, въ первые два года среди растеній заброшенной пашни (перелога) мы наблюдаемъ Viola tricolor var. arvensis, тогда какъ var

1) А также Gentiana axillaris и G. livonica, относительно которыхъ у меня, къ сожалѣнію, не имѣется наблюденій.

2) Труды СПБ. Общества Естествоиспытателей, Отд. Бот. Т. XXXIV

резъ 5—6 лѣтъ ее замѣняетъ на перелогѣ Viola tricolor. Выводъ отсюда ясенъ: на почвѣ, истощенной культурой хлѣбныхъ злаковъ, появляется Viola tricolor var. arvensis, которая, по мѣрѣ того какъ почва улучшается, постепенно превращается въ крупную форму этой фіалки. Послѣдняя для своего развитія требуетъ больше времени и потому расцвѣтаетъ позже.

Въ 1907 году мнѣ удалось провѣрить это наблюденіе, причемъ оказалось, что на тощихъ почвахъ растетъ всегда Viola tricolor var. arvensis, тогда какъ на болѣе тучныхъ всегда Viola tricolor, какъ напримѣръ, на давно непаханныхъ поляхъ, въ посѣвахъ клевера. На почвахъ средняго качества растетъ переходная форма, которая и расцвѣтаетъ позже разновидности и ранѣе основной формы.

Однако объясненіе, данное для Viola tricolor, совсѣмъ не приложимо къ Ranunculus cassubicus и Epilobium montanum и ближайшимъ къ нимъ формамъ, хотя время расцвѣтанія ихъ я старался подмѣтить точно. Относительно этихъ растеній слѣдуетъ искать какое-нибудь другое объясненіе. Такое объясненіе можно будетъ дать, повидимому, лишь тогда, когда будутъ достаточно изучены періодическія явленія жизни растеній.

1907 годъ.

Конецъ декабря 1906 года и начало января 1907 г. ознаменовались сильными морозами, доходившими до — 29° R. при атмосферномъ давленіи въ 798 mm. (10 января). Но замѣчательно, что, несмотря на такое пониженіе температуры, морозъ совсѣмъ мало трещалъ, равно какъ и раньше этого и позже, когда былъ умѣренный холодъ. Причина этого заключается, по всей вѣроятности, въ томъ, что влажность матеріаловъ, изъ которыхъ построены избы, была не велика вслѣдствіе сухого предыдущаго лѣта.

Февраль.

9-го появились большія стаи чечетокъ и чижей.

12-го поютъ синицы (Parus major), барабанятъ дятлы.

17-го начался пролетъ зеленыхъ дятловъ; сороки раздѣлились на пары.

20-го появились мухи на освѣщенныхъ солнцемъ стѣнахъ зданій; въ 12 ч. дня + 3° въ тѣни.

Въ концѣ февраля и въ началѣ марта стояла морозная погода. На утренней зарѣ морозъ доходилъ до — 10°—14° R.

Мартъ.

7-го днемъ небольшая оттепель.

8-го среди дня + 2°; начинаютъ пѣть овсянки. Такая же погода была въ три слѣдующіе дня.

12-го расцвѣли: Stellaria nemorum, Luzula multiflora, Cardamine amara, C. pratensis, Primula farinosa. Cassandra calyculata отцвѣтаетъ.

13-го расцвѣли: Paris quadrifolia, Andromeda polifolia, Ranunculus repens, Trientalis europaea, Antennaria dioica, Trollius europaeus, Senecio vernalis. Найдено гнѣздо Lagopus albus съ немного насиженными яйцами.

14-го среди дня + 7°; расцвѣли: Convallaria majalis, Melica nutans, Veronica serpillifolia, Carex dioica, C. panicea. Найдено гнѣздо Picus major съ 6 порядочно насиженными яйцами.

15-го на зарѣ + 3°, среди дня + 7°; перепадалъ рѣдкій снѣгъ. Расцвѣла Myosotis stricta.

16-го на разсвѣтѣ + 1°; утромъ шелъ густой снѣгъ, такъ что вся земля была бѣлая. Среди дня + 4°.

17-го расцвѣли: Actaea spicata и Cerastium triviale; среди дня + 6°; найдено гнѣздо перепелятника съ 5 чуть насиженными яйцами и гнѣздо сойки со слѣпыми птенцами.

18-го на разсвѣтѣ былъ морозъ, утромъ перепадалъ снѣгъ; среди дня + 6°; выпалъ обильный градъ. Расцвѣла яблоня.

19-го утромъ снѣгъ съ дождемъ; среди дня + 7°. Расцвѣли: Veronica Chamaedrys, Scorzonera humilis, Ranunculus acris, Carex stricta, Potentilla Tormentilla. Наблюдалось порядочно цвѣтущихъ ландышей, каковыхъ до сихъ поръ было очень мало.

20-го на зарѣ былъ морозъ; утромъ кой-гдѣ еще лежалъ градъ, выпавшій 18-го; среди дня + 11°; морозомъ были побиты только-что развернувшіеся листвяки Polypodium Dryopteris и другихъ папоротниковъ.

21-го теплый день; расцвѣла Carex paniculata. Найдено гнѣздо зяблика съ 4 ненасиженными яйцами.

22-го расцвѣла Lonicera Xylosteum; Taraxacum officinale въ полномъ цвѣту; черемуха начала отцвѣтать. Запѣли Phylloscopus viridanus (вѣроятно, только-что прилетѣли). Найдено гнѣздо Sylvia curruca съ однимъ первымъ яйцомъ. Въ 9 час. вечера + 16°.

23-го расцвѣли: Ledum palustre и Carex teretiuscula.

24-го расцвѣли: Plantago lanceolata, Crepis tectorum, Polygonatum officinale, Anthoxanthum odoratum, Geranium sylvaticum, Vicia sepium, Vaccinium Vitis idaea, Carex pallescens, Rumex acetosa.

25-го рожь начала колоситься. Расцвѣли: Polygala vulgaris, P. Amarella (P. amara), Anthriscus sylvestris, Vaccinium uliginosum, Poa annua, Caragana arborescens. Найдено гнѣздо Sylvia curruca съ 5 немного насиженными яйцами.

27-го расцвѣли: Rumex Acetosella, Majanthemum bifolium, Thalictrum aquilegifolium, Plantago media, Asperula odorata, сирень (утромъ лиловая, вечеромъ бѣлая). Созрѣли плоды у осины. Появились слѣпни.

28-го расцвѣли: Anthemis arvensis, Scirpus sylvaticus, Lychnis viscaria, Pinus sylvestris.

30-го расцвѣли: Lychnis alba и Veronica Beccabunga.

31-го расцвѣли: Raphanus raphanistrum, Trifolium pratense, T.

repens, Alectorolophus major, A. minor, Melampyrum nemorosum, Pedicularis palustris, Lychnis flos cuculi, Potentilla anserina.

Такимъ образомъ, почти весь май стояли холода. Только съ 21-го наступила теплая погода.

Іюнь.

1-го расцвѣли: Myosotis palustris, M. intermedia, Ranunculus flammula, R. polyanthemos, Scleranthus annuus, Linum catharticum, Leontodon hastilis, Hieracium Pilosella, Melampyrum pratense, M. sylvaticum; Ranunculus acris и Stellaria nemorum въ полномъ цвѣту. Найдено гнѣздо Eneoctonus collurio съ 6 ненасиженными яйцами.

3-го расцвѣли: Hypochoeris maculata, H. radicata, Pirola rotundifolia, P. uniflora, Rubus saxatilis, Rhamnus frangula, Orchis incarnata, Geum urbanum, Aegopodium Podagraria, Campanula patula, Milium effusum, Poa pratensis, Festuca ovina, Veronica officinalis, Nardus stricta, Triglochin palustre, Alopecurus geniculatus, Viburnum Opulus (краевые цвѣтки). Появились Boletus edulis.

4-го расцвѣли: Vicia Cracca и Potentilla norvegica.

5-го расцвѣли: Platanthera chlorantha, Listera ovata, Orchis maculata, Linnaea borealis, Rubus idaeus, Lathyrus pratensis, Trifolium spadiceum, T. montanum, Vicia sylvatica, Silene nutans, Poa sudetica, Potentilla argentea, Plantago major, Erigeron acris, Crepis paludosa, Cirsium palustre, Carex leporina, Scirpus palustris, Juncus alpinus и рожь. Созрѣли споры у Botrychium Lunaria.

6-го расцвѣли: Utricularia intermedia, Achillea Millefolium, Galium palustre, G. uliginosum, Lysimachia thyrsiflora, Calla palustris, Pinguicula vulgaris, Viburnum Opulus (средніе цвѣты).

10-го расцвѣли: Festuca rubra, Centaurea Cyanus, Glyceria fluitans.

11-го отцвѣла сирень. Расцвѣли: Leontodon autumnalis, Geranium palustre, Chrysanthemum Leucanthemum, Campanula rotundifolia, Polygonum aviculare и Euphrasia (brevipila?).

На этомъ пришлось прервать наблюденія по случаю отъѣзда въ Самарскую губернію.

Какъ видно изъ предыдущаго, весна 1907 года была чрезвычайно холодная, и всѣ явленія въ мірѣ растеній въ апрѣлѣ и маѣ сильно запаздывали сравнительно съ 1906 годомъ (исключая явленій, наблюдавшихся въ первые дни апрѣля). Такъ черемуха расцвѣла на 20 дней позже, яблоня на 26 дней, ландышъ на 18 дней и сирень на 31 день. Такимъ образомъ эта весна весьма близко подходитъ къ веснѣ 1904 года (что еще яснѣе будетъ видно далѣе изъ таблицы).

Прилетъ птицъ, какъ и обыкновенно, наблюдался или почти своевременно, или же съ небольшимъ запозданіемъ противъ 1906 г., какъ это можно видѣть изъ слѣдующей таблицы:

	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.
Corys arborea	22 марта	17 марта	21 марта	27 марта
Motacilla alba	—	29 „	25 „	27 „
Saxicola oenanthe . . .	11 апрѣля	13 апрѣля	12 апрѣля	13 апрѣля
Phylloscopus rufus . . .	14 „	—	15 „	10 „
Cuculus canorus . . .	17 „	18 „	20 „	19 „
Oriolus galbula	13 мая	10 мая	4 мая	7 мая
Hypolais icterina . . .	—	7 „	4 „	9 „

Особенною точностью отличается прилетъ Saxicola oenanthe, наблюдающійся всегда 11—13 апрѣля.[1])

Изъ особенностей весны 1907 года слѣдуетъ отмѣтить обиліе Enecoctonus Collurio, Oriolus galbula, Fringilla coelebs, Cuculus canorus, Carpodacus erythrinus; малиновокъ же (Rubecula sylvestris) было замѣчательно мало.

Теперь приведемъ сравнительную таблицу расцвѣтанія нѣкоторыхъ растеній за 4 года.

	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	Разница между самымъ раннимъ расцвѣтаніемъ и наипоздняимъ въ дняхъ.
Ranunculus cassubicus .	3 мая	28 апр.	19 апр.	29 апр.	14
„ acris	—	4 мая	2 мая	19 мая	17
„ auricomus . .	13 „	5 „	26 апр.	11 „	17
„ repens . . .	26 „	17 „	4 „	13 „	22
„ flammula . .	21 іюня(?)	—	15 „	1 іюня	17(37?)
„ Lingua . . .	5 „	17 іюня	—	—	12
„ polyanthemos	—	—	2 „	1 „	30
Veronica serpillifolia . .	23 мая	2 мая	19 апр.	14 мая	34
„ Chamaedrys . .	27 „	12 „	2 мая	19 „	25
„ Beccabunga . .	8 іюня	25 „	14 „	30 „	25
„ officinalis . . .	—	1 іюня	15 „	3 іюня	19
„ longifolia . . .	25 „	9 „	3 іюня	—	22
„ spicata	5 іюня	—	9 „	—	26
Myosotis stricta	17 мая	2 мая	—	15 мая	15
„ intermedia . . .	—	28 „	—	1 іюня	4
„ palustris . . .	—	30 „	14 мая	1 „	18
Stellaria nemorum . . .	13 „	5 „	25 апр.	12 мая	18
„ Holostea . . .	—	12 „	—	—	
„ uliginosa . . .	8 іюня	17 „	7 мая	—	32
„ Frieseana . . .	—	18 „	—	—	
„ graminea . . .	14 „	28 „	14 „	—	31
„ crassifolia . . .	21 „	—	—	—	
Trifolium repens	2 „	19 „	6 „	31 „	27
„ pratense . . .	6 „	16 „	7 „	31 „	30
„ montanum . .	15 „	25 „	13 „	5 іюня	33
„ spadiceum . . .	20 „	2 іюня	14 „	5 „	37
„ medium . . .	25 „	24 мая	2 іюня	—	32
„ arvense	25 „	—	2 „	—	23
„ agrarium . . .	—	22 іюня	—	—	
Rubus saxatilis	3 „	21 мая	5 мая	3 „	29
„ idaeus	16 „	2 іюня	11 „	5 „	36
„ suberectus	19 „	10 „	18 „	—	32

1) Въ окрестностяхъ Пскова всегда наблюдается 9—12 апрѣля.

	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	Разница между самымъ раннимъ расцвѣтаніемъ и наипозднимъ въ дняхъ.
Geranium sylvaticum . .	2 іюня	13 мая	30 апр.	24 мая	33
„ palustre . . .	22 „	31 „	19 мая	11 іюня	34
Rumex Acetosella . . .	2 „	16 „	4 „	27 мая	29
„ Acetosa	19 „ (?)	16 „	4 „	24 „	20(46?)
Polygala amarella (P. amara)	—	15 „	—	25 „	10
„ vulgaris	2 „	19 „	4 „	25 „	20
Lychnis viscaria	3 „	20 „	27 апр.	28 „	37
„ flos cuculi . . .	13 „	26 „	11 мая	31 „	33
„ alba	16 „	6 іюня	25 апр.	30 „	52
Alectorolophus minor . .	5 „	19 мая	10 мая	31 „	25
„ major . .	8 „	28 „ (?)	8 „	31 „	31
Thalictrum aquilegifolium	4 „	27 „	7 „	27 „	28
„ flavum . . .	18 „	7 іюня	26 „	—	23
„ angustifolium .	24 „	5 „	29 „	—	26
Centaurea Cyanus . . .	16 „	2 „	11 „	5 іюня	35
„ Scabiosa . . .	4 іюля	18 „	7 іюня	—	28
„ Jacea	14 „	17 „	14 „	—	30
„ Phrygia . . .	18 „	18 „	16 „	—	32
Cirsium oleraceum . . .	—	7 „	—	—	
„ palustre	8 іюня	8 „	22 мая	5 іюня	17
„ helenioides . . .	7 іюля	22 „	2 іюня	—	35
„ arvense	14 „	17 „	15 „	—	29
„ lanceolatum . .	—	30 „	25 „	—	
Melampyrum nemorosum .	2 іюня	22 мая	8 мая	31 мая	25
„ pratense . .	8 „	25 „	10 „	1 іюня	29
„ sylvaticum .	8 „	2 іюня(?)	8 „	1 „	31
Vicia sepium	30 мая	15 мая	2 „	24 мая	28
„ Cracca	8 іюня	30 „	6 „	4 іюня	33
„ silvatica	—	—	10 „	5 „	26
„ angustifolia	23 „	10 іюня	26 „	—	28
Silene nutans	8 „	30 мая	14 „	5 „	25
„ inflata	21 „	10 іюня	3 іюня	—	18
Pirola uniflora	—	—	10 мая	3 „	
„ rotundifolia . . .	6 „	25 мая	12 „	3 „	25
„ minor	23 „	—	—	—	
„ secunda	23 „	4 іюля	—	—	19
Epilobium montanum . .	22 „	5 „	24 „	—	29
„ angustifolium .	1 іюля	12 „	26 „	—	36
„ palustre . . .	1 „	7 „	28 „	—	34
„ collinum . . .	3 „	17 „	14 іюня	—	19
„ hirsutum . . .	17 „	27 „	24 „	—	23
Campanula patula . . .	13 іюня	3 „	14 мая	3 „	30
„ rotundifolia .	13 „	1 „	19 „	11 „	25
„ persicifolia . .	3 іюля	9 „	28 „	—	36
„ glomerata . .	11 „	—	5 іюня	—	36
„ Cervicaria . .	22 „	—	—	—	
„ rapunculoides .	—	—	9 „	—	
Orchis incarnata	13 іюня	30 мая	11 мая	3 іюня	33
„ maculata	15 „	27 „	11 „	5 „	35
„ angustifolia . . .	22 „	—	—	—	

Journal botanique

édition de la Section de Botanique de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.

1907. Sous la rédaction de Mr. **B. Fedtschenko.** № 7/8.

E. Ispolatov.

Phaenologische Beobachtungen im Kreise Gdow, Gouv. Petersburg (in den Jahren 1906 u. 1907).

Verfasser berichtet über seine Beobachtungen über die Erscheinung von verschiedenen Tieren und Aufblühen von Pflanzen etc., indem er seine Beobachtungen aus den Jahren 1906 und 1907 mit denen aus den Jahren 1904 und 1905 vergleicht.

Труды Импер. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVI, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVI, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 17.

Съ 5 таблицами и 27 рисунками въ текстѣ.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1907.

Труды Импер. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVI, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVI, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО И ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 17.

Съ 5 таблицами и 17 рисунками въ текстѣ.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1907.

Печатано съ разрѣшенія Импер. Спб. Общества Естествоиспытателей.

Ammocoetes.

Строеніе личинки миноги.

(Наружные признаки, общая топографія органовъ, накожные покровы, скелетъ, мышцы.)

Владимира Жукъ.

(Изъ Зоологическаго Кабинета СПБ. Университета.)

(Съ 4 таблицами и 1 рис. въ текстѣ.)

На мою долю выпалъ трудъ составить предлагаемые краткіе анатомическіе очерки строенія личинки миноги, представляющіе отчасти мои собственныя наблюденія, отчасти компиляцію изслѣдованій, сдѣланныхъ раньше. Къ сожалѣнію многаго изъ обширнаго по данному вопросу литературнаго матеріала мнѣ не удалось по разнымъ причинамъ использовать; тѣмъ не менѣе я считаю нелишнимъ привести въ настоящей моей работѣ списокъ литературы по Cyclostomi вообще; быть можетъ онъ кого-нибудь избавитъ отъ лишней траты времени на просматриваніе многотомныхъ журналовъ, помѣщающихъ списки литературы періодически. Мой списокъ, составленный большей частью по Zoologisch. Anzeig., доведенъ до 1905 г.; на абсолютную полноту онъ, конечно, претендовать не можетъ, но все же достаточно великъ, чтобы имъ можно было пользоваться. Для удобства привожу его въ систематическомъ порядкѣ.

Работа моя въ настоящемъ очеркѣ имѣетъ характеръ демонстративный, въ связи съ чѣмъ глава объ общей топографіи органовъ *Ammocoetes* написана такъ, чтобы она могла служить постепеннымъ объясненіемъ къ рисункамъ, начиная съ табл. I и т. д. Главы 3, 4 и 5 представляютъ собой уже болѣе подробное описаніе отдѣльныхъ системъ органовъ, изъ которыхъ въ настоящемъ очеркѣ описаны: накожные покровы, скелетъ и мышцы. Надѣясь впослѣдствіи заняться и другими органами *Ammocoetes*, я считаю своей пріятной

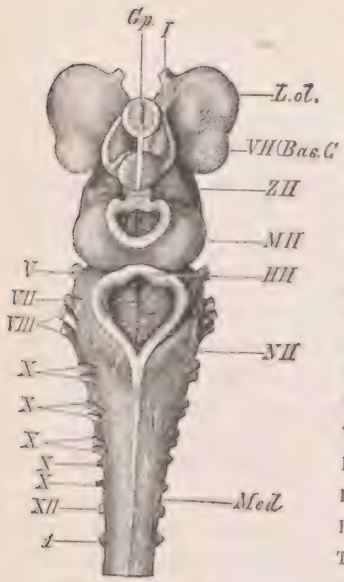
обязанностью принести здѣсь свою искреннюю благодарность лицамъ, оказавшимъ мнѣ громадную помощь въ составленіи настоящаго очерка, — а именно: профессору В. М. Шимкевичу, исключительно въ лабораторіи котораго сдѣланы мною всѣ работы для этого очерка, а также пр.-доц. Д. Д. Педашенко, за ихъ постоянную готовность придти мнѣ на помощь и весьма цѣнныя указанія; К. М. Дерюгину, по совѣту котораго я взялся за настоящую работу, моимъ товарищамъ по лабораторіи Е. К. Суворову, С. Н. Савельеву, С. М. Розанову и Г. Г. Гадду, которые не отказывали мнѣ въ добрыхъ совѣтахъ, а также моей сестрѣ А. К. Жукъ, оказавшей мнѣ большую помощь исполненіемъ нѣкоторыхъ (рельефныхъ) рисунковъ.

1. Наружные признаки.

Отличіе личинки миноги *(Ammocoetes)* отъ взрослаго животнаго *(Petromyzon)* главнымъ образомъ состоитъ въ томъ, что вмѣсто круглаго присасывательнаго рта она имѣетъ полулунную подковообразную верхнюю губу (рис. 26 *lab. sup.*), что глаза ея скрыты подъ кожей (рис. 5 и 12, *au*); отверстія жаберныхъ мѣшковъ открываются въ бороздки (рис. 9—11 и 26, *br. r.*), находящіяся по бокамъ тѣла сзади головы; плавники не раздѣльны, а представляютъ одинъ сплошной плавникъ (рис. 26, *ll*), начинающійся со спинной стороны, переходящій безпрерывно въ хвостовой и затѣмъ продолжающійся по брюшной сторонѣ отъ хвоста до анальнаго отверстія. Цвѣтъ кожи *Ammocoetes* болѣе темный, чѣмъ взрослой миноги и не имѣетъ никакихъ цвѣтныхъ оттѣнковъ. Кромѣ того на спинѣ кожа гораздо темнѣе, чѣмъ съ брюшной стороны. Объектомъ для моихъ изслѣдованій были *Ammocoetes*, пойманныя въ дельтѣ р. Невы весною 1902 и 1903 годовъ. Величина ихъ колебалась отъ 5 до 20 см. длины.

2. Общая топографія органовъ.

Въ этой главѣ я ограничусь бѣглымъ очеркомъ анатомическаго строенія *Ammocoetes*, оставляя болѣе мелкія и спеціальныя подробности пока въ сторонѣ. Онѣ будутъ разсмотрѣны ниже въ соотвѣтствующихъ главахъ. При помощи прилагаемыхъ рисунковъ (табл. I—IV) разберемся во взаимномъ расположеніи органовъ строенія *Ammocoetes*. Мы видимъ, что главную массу тѣла составляютъ мышцы (*my* 1—5), особенно въ средней и задней его частяхъ. Наименьшаго своего развитія мышцы достигаютъ въ головѣ, уступая мѣсто центральнымъ органамъ нервной *(Med.)* и дыхательной *(branch., br.)* системъ, полости рта *(os.)* и др. Разсмотримъ сначала строеніе головы *Ammocoetes* (рис. 1—8). Здѣсь мы находимъ головной мозгъ *(Med.)*, отдѣленный отъ кожи спины незначительнымъ слоемъ мышцъ. Онъ состоитъ изъ передняго (VH), промежуточнаго *(ZH)*, средняго *(MH)*, задняго *(HH)* и продолговатаго *(NH)* мозга. Отъ передняго



(Изъ Видерсгейма.)

мозга идутъ впередъ два обонятельныхъ нерва. Они выходятъ изъ особыхъ выступовъ полушарій, т. наз. обонятельныхъ лопастей — lobi olfactorii *(L. ol.)*, и на нѣкоторомъ разстояніи сливаются въ непарномъ обонятельномъ органѣ, что и дало поводъ всѣхъ круглоротыхъ (Cyclostomi) назвать еще и Monorrhini. Отверстіе обонятельнаго органа находится на спинной сторонѣ головы почти на уровнѣ края нижней губы, которая значительно короче верхней. Это послѣднее обстоятельство обусловливаетъ, повидимому, то, что образующійся впослѣдствіи круглый присасывательный ротъ обращенъ своимъ отверстіемъ внизъ. Возвращаясь къ мозгу, видимъ, что полость его желудочковъ отграничена со спинной стороны сосудистымъ сплетеніемъ — plexus chorioideus (рис. 1, 5, 7, 8, *plx.*) сзади и особымъ органомъ, третьимъ или паріетальнымъ глазомъ, спереди (рис. въ текстѣ *Gp.*, рис. 1 и 4, *p. au.*). Внизу передней части мозга мы находимъ питуитарный мѣшокъ, (рис. 1, 3, *pit.*), находящійся въ связи съ органомъ обонянія. Мозгъ лежитъ въ футлярѣ изъ скелетородной ткани (см. гл. 4); между нимъ и этой тканью залегаетъ весьма нѣжная по строенію паутинная оболочка — arachnoidea (рис. 1, 5 и слѣд., *arachnoid.*). Подъ средней частью головного мозга начинается chorda dorsalis (рис. 1, 6 и слѣд., *Ch.*). Съ ней соединяется хрящевой черепъ, описаніе котораго дано въ гл. 4. Онъ состоитъ изъ начинающихся отъ хорды парныхъ parachordalia, (рис. 7, *cart.* и рис. 29, *parach.*) съ соединенными съ ними слуховыми капсулами (рис. 7, 8, 12 и 29, *caps.*); parachordalia переходятъ въ trabeculae cranii (рис. 4, 5, *cart.*, и рис. 29, *trab.*) и въ систему хрящей, поддерживающихъ обонятельный органъ и питуитарный мѣшокъ (рис. 3 и 1, *cart.*). По бокамъ головы находятся глаза, скрытые подъ кожей (рис. 5, 12, *au.*). Упомянутыя выше верхняя и

нижняя губы ограничиваютъ ротъ (*os*, рис. 1, 3—5, 13), середина котораго усажена группою щупалецъ (рис. 1, 3, 13 — *tir.*). Задняя часть рта переходитъ въ глотку (рис. 6, 13 — *phar.*), ограниченную съ боковъ складкой слизистой оболочки или velum (рис. 1, 6, 7 и 13, *vel.*). Сзади за глоткой слѣдуетъ непосредственно жаберная трубка, въ отличіе отъ взрослой миноги (см. ниже). Изъ мышцъ головы отмѣтимъ радіальныя мышцы верхней губы (рис. 2 и 12, *my.* 4) спинныя (рис. 1, 3 и слѣд., *my.* 1), поперечныя (рис. 1—8, *my.* 3), боковыя (рис. 3—6, *my.* 5) и мышцы языка (рис. 1, *my. linguae*).

За головой слѣдуетъ довольно обширная жаберная область (рис. 1, 8—11, 13, *br.*, *branch.*), состоящая изъ семи жаберныхъ мѣшковъ, открывающихся наружу по бокамъ тѣла съ каждой стороны семью отверстіями, лежащими въ упомянутой въ гл. 1 бороздкѣ. Нѣкоторые авторы (Доритъ) принимаютъ 8 паръ жаберныхъ отверстій, считая „имѣющуюся у *Ammocoetes* позади velum покрытую мерцательнымъ эпителіемъ бороздку, за рудиментъ передней пары недоразвивающихся у круглоротыхъ мѣшковъ, соотвѣтствующей брызгальцамъ (spiracula) другихъ рыбъ“ (цитировано по Шимкевичу, Лит. 18). Если прибавить къ этимъ восьми отверстіямъ еще и глазъ, то и можно найти причину, побудившую прежнихъ нѣмецкихъ авторовъ назвать миногу „девятиглазкой“ (Neunageu). Жаберные мѣшки поддерживаются хрящевой жаберной коробкой (см. гл. 4 и рис. 31), соединенной сверху съ хордой (рис. 9—11, *br. cart.* и *Ch.*), надъ которой находимъ спинной мозгъ (*Med. s.*), имѣющій arachnoidea и заключенный въ футляръ изъ скелетородной ткани. Хорда и спинной мозгъ тянутся затѣмъ до самаго хвостового конца тѣла. Полость желудочковъ головного мозга продолжается въ спинной въ видѣ canalis centralis (рис. 10 и сл., *can. c.*). Мышцы жаберной области развиты уже значительнѣе, чѣмъ въ головѣ, — особенно мышцы спинныя (*my.* 1). Здѣсь также сильно развиты и сосуды кровеносной системы (*aa*), благодаря дыхательной функціи жабръ. Изъ крупныхъ сосудовъ слѣдуетъ отмѣтить аорту, лежащую подъ хордой (рис. 15 и слѣд., *ao*) и сопрождающую ее до хвостового конца животнаго, а также парныя кардинальныя вены (рис. 16—20, *v*), а въ хвостѣ — хвостовую вену (рис. 21 и

23, *v*). Подъ 2—4-й жабрами лежитъ щитовидная железа или thyreoidea (рис. 10, 11, *thyr.*; 31, *Th.*). Переходя затѣмъ къ слѣдующему участку тѣла *Ammocoetes*, замѣчаемъ, что кишечникъ (рис. 16 и слѣд., *int.*) беретъ начало непосредственно отъ задней части жаберной трубки вверху ея. Такое положеніе начала кишечника вверху задней части жабръ повидимому предопредѣляетъ выростаніе его впередъ именно надъ, а не подъ жабрами, что и приводитъ къ устройству жаберной трубки у взрослой миноги въ видѣ лежащаго подъ кишечникомъ закрытаго сзади дыхательнаго органа, независимаго отъ органовъ пищеваренія, если не считать общаго для нихъ ротового отверстія.

Подъ кишечникомъ лежитъ двухкамерное сердце (рис. 14—17), состоящее изъ одного предсердія *(cor. atr.)* и одного мускулистаго желудочка *(cor. v.)*, почти равнаго по объему предсердію. Желудочекъ лежитъ справа отъ предсердія (на рис. 17 слѣва, т. к. поперечные разрѣзы обращены къ читателю краніальной стороной). Желудочекъ имѣетъ спереди bulbus arteriosus (рис. 15 и 16, *bulb.*). По бокамъ кишечника надъ заднимъ концомъ сердца начинаются лопасти печени, лежащей позади сердца. Печень охватываетъ снизу и съ боковъ кишечникъ, отклоняющійся здѣсь влѣво. Позади печени кишечникъ принимаетъ вновь срединное положеніе и приближается къ брюшной сторонѣ животнаго. Протокъ печени *(hep. d.)* открывается въ кишечникъ. Этотъ послѣдній на значительномъ протяженіи позади печени имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ полулунную форму, обращенную вогнутой стороной внизъ: такимъ образомъ получается какъ бы складка кишки, называемая обыкновенно typhlosolis (рис. 14, 15 и 19, *typh.*). Въ задней части кишечника typhlosolis нѣтъ. Кишечникъ открывается наружу заднепроходнымъ отверстіемъ (рис. 22 и 26, *an.*), лежащимъ на брюшной сторонѣ тѣла впереди плавника. Обособленнаго желудка нѣтъ. Въ typhlosolis наблюдается одинъ большой кровеносный сосудъ и нѣсколько меньшихъ.

Надъ кишечникомъ, между нимъ и аортой лежатъ длинные половые органы, состоящіе изъ крупныхъ клѣтокъ съ ядрами (рис. 15, 19, *ov.*), а по бокамъ ихъ парныя почки (рис. 19, *ren.*), имѣющія съ каждой стороны по одному довольно широкому мочеточнику (рис. 19, 20, *ur.*). Всѣ

эти органы лежатъ въ брюшномъ футлярѣ скелетородной ткани, о которомъ будетъ сказано ниже въ гл. 4.

Снаружи тѣло *Ammocoetes* покрыто кожей, состоящей изъ двухъ слоевъ (см. гл. 3): эпителія (многослойнаго) (рис. 1—25, 27, *ср.*) и cutis (*cu.*). Подъ cutis мѣстами находится слой пигмента (*pg.*).

3. Накожные покровы.

Накожные покровы *Ammocoetes* состоятъ изъ многослойнаго эпителія и cutis.

Эпителій. „По наблюденію R. Leuckart'a", говоритъ В. Капелькинъ (лит. 34), „съ наружной стороны клѣтокъ, кромѣ собственно клѣточной оболочки, существуетъ еще толстая, болѣе плотная и пронизанная порами оторочка (рис. 27, *a*); по Kölliker'у поры пронизываютъ кутикулу насквозь и самая кутикула образуется выдѣленіемъ клѣточной оболочки, причемъ на мѣстахъ поръ выдѣленія не происходитъ". По Капелькину „строеніе эпидермиса у *Ammocoetes* отличается главнымъ образомъ меньшей толщиной, такъ у *Amm.* въ 3—4 дюйма длиной всего два или три слоя эпидермическихъ клѣтокъ. Другое существенное отличіе эпидермическихъ клѣтокъ *Ammocoetes* заключается въ ихъ жизнедѣятельности: здѣсь даже клѣтки, несущія кутикулу, имѣютъ большія круглыя ядра. Форма обыкновенныхъ эпидермическихъ клѣтокъ *Ammocoetes* мало дифференцирована и всѣ клѣтки имѣютъ кругловатую или вздутую веретенообразную форму; поверхностная кутикула у *Ammocoetes* значительно толще, чѣмъ у взрослой миноги". Повсюду въ этомъ слоѣ можно наблюдать зернистыя клѣтки, особенно выдающіяся своей величиной и имѣющія большею частью два ядра (*c*, b^1, рис. 27). Нѣкоторыя изъ нихъ выдаются концомъ наружу (рис. 27, b^1.) и являются, по мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдователей, клѣтками железистаго типа. Погожевъ (лит. 40) считаетъ ихъ (рис. 27, *c.*) у *Petromyzon* двуклѣтными осязательными органами. По Капелькину у *Ammocoetes* „между обыкновенными эпидермальными клѣтками весьма часто встрѣчаются клѣтки, сидящія на cutis и отличающіяся только большимъ объемомъ и болѣе крупной зернистостью (рис. 28, *C.* c_1). Поэтому предполагаютъ, что зернистыя клѣтки получаются

отъ преобразованія обыкновенныхъ. Если послѣ этого такія преобразованныя клѣтки, постепенно увеличиваясь въ объемѣ, вытѣсняются сосѣдними клѣтками и выдавливаются вверхъ, не теряя связи съ cutis, то первоначально одинъ широкій нижній отростокъ давленіемъ сосѣднихъ клѣтокъ дѣлится на нѣсколько болѣе тонкихъ; конецъ ихъ, прикрѣпленный къ cutis, имѣетъ раструбообразное расширеніе". Онъ же описываетъ упомянутыя выше двуядерныя клѣтки эпителія (рис. 27, *c*. b^1.), считая ихъ производными слѣдующаго, волокнистаго слоя кожи (cutis): „у наиболѣе молодыхъ *Ammocoetes* можно найти на поверхности cutis маленькій плоскій бугорокъ изъ твердаго свѣтопреломляющаго гомогеннаго вещества. Внутри такого бугорка находятся два ядра, окруженные мелкозернистой плазмой. У болѣе взрослыхъ *Ammocoetes* этотъ бугорокъ растетъ еще нѣсколько въ вышину (рис. 28, *A*., a_1), т. ч. на срѣзахъ уже легко замѣтить, что его центральная часть, наполненная мелкозернистой плазмой, распространяется отъ вершины бугорка до поверхности cutis, немного съуживаясь въ нижней части. Въ болѣе поздней стадіи нижняя часть еще значительнѣе съужается и принимаетъ форму канала, болѣе объемистаго въ верхней части. Этотъ процессъ продолжается нѣкоторое время въ томъ же направленіи (рис. 28, *b*., *c*., *a*.): послѣ, уже у взрослой миноги, окружающее центральную полость однородное вещество начинаетъ обволакивать съ боковъ и затѣмъ сверху неизмѣненную плазму съ ядрами".

Cutis. Подъ эпителіемъ лежитъ слой волокнистой соединительной ткани или cutis (рис. 27, *cu*.). Направленіе волоконъ, по Капелькину, „въ различныхъ слояхъ различно; вообще говоря слои одинъ къ другому попарно перпендикулярны. Что волокна проходятъ только въ двухъ направленіяхъ, особенно рѣзко замѣтно при расщипываніи cutis, когда разрывы въ этой послѣдней образуются только въ перпендикулярныхъ линіяхъ. Въ такомъ направленіи волоконъ можно также убѣдиться въ случаѣ, когда слой cutis тонокъ, напримѣръ у *Ammocoetes* и волокна ясно просвѣчиваютъ".

Подъ cutis мѣстами, особенно на спинѣ, залегаетъ слой пигментныхъ клѣтокъ (рис. 27, *pg*. и рис. 28, *d*): онъ очень тонокъ и, главнымъ образомъ, лежитъ между волокнистымъ cutis и подкожной тканью.

4. Скелетъ.

Осевой скелетъ туловища *Ammocoetes* состоитъ изъ хорды (рис. 1, 6 и слѣд., *ch.*), къ которой со спинной стороны примыкаетъ трубка (рис. 18—21, *cs.*), заключающая внутри себя спинной мозгъ *(Med. s.)* и служащая ему какъ бы футляромъ. Внизу хорды также имѣется трубка (*cv.*), служащая футляромъ для внутренностей.

По Видерсгейму (Лит. 16 и 17) и др. въ передней части тѣла эта трубка снизу открыта, но, повидимому, это не совсѣмъ вѣрно. На препаратахъ, имѣвшихся въ моемъ распоряженіи, можно видѣть, что въ нижнемъ футлярѣ имѣется лишь отверстіе для задняго прохода, а во всей своей остальной части онъ закрытъ, причемъ въ передней части не имѣется непарной пластинки скелетороднаго слоя (см. ниже). Хорда имѣетъ три оболочки, изъ которыхъ двѣ были названы elasticae interna (рис. 32, *in.*) et externa (*ex.*), а третья, заключенная между ними, представляетъ довольно толстый слой сѣтчатой соединительной ткани *(dr)*, который вмѣстѣ съ двумя первыми оболочками служитъ цилиндрическимъ влагалищемъ для хорды. Сѣтчатый слой цилиндра очевидно развивается впослѣдствіи въ хрящевую ткань, а вышеупомянутые футляры, по Видерсгейму, состоятъ изъ скелетороднаго слоя соединительной ткани. На моихъ препаратахъ *Ammocoetes* отъ 3 до 10 cm. длиной не замѣтно, чтобы изъ этого слоя развивалась хрящевая ткань, т. ч., очевидно, влагалище хорды въ своемъ развитіи идетъ далеко впереди футляровъ. Изъ этого-же слоя состоятъ двѣ пластинки (рис. 19, *cl*), касательныя къ футлярамъ и хордѣ; наверху онѣ продолжаются надъ спинномозговымъ футляромъ и на спинѣ сходятся въ непарную пластинку; пространства между футлярами и касательными пластинками (коихъ пять) выполнены жировой тканью. Опорою плавниковъ служатъ хрящевые лучи, наклоненные по направленію къ хвостовому концу *Ammocoetes* приблизительно подъ угломъ 45°. Сзади хорда оканчивается тупо. Спереди она вдается въ черепъ и довольно острымъ концомъ оканчивается въ скелетородной соединительной ткани. На нѣкоторомъ разстояніи отъ передняго конца хорды къ ней примыкаютъ и

отходятъ отъ нея съ обѣихъ сторонъ подъ острымъ угломъ два хрящевыхъ отростка — parachordalia (рис. 29, *parach.*, поперечный разрѣзъ на рис. 30), которые, постепенно утолщаясь, получаютъ цилиндрическую форму. Они, по мѣрѣ приближенія къ головному концу *Ammocoetes*, поднимаются кверху и расходятся, т. ч. находятся по бокамъ головного мозга, и безъ границъ переходятъ въ trabeculae cranii (*trab.*). Между ними постоянно наблюдаемъ скелетородную ткань: далѣе trabeculae cranii, подъ головнымъ мозгомъ, сходятся ближе другъ къ другу, затѣмъ сливаются вмѣстѣ въ одну пластинку (рис. 29, *pl.*), которая находится впереди головного мозга почти подъ обонятельнымъ мѣшкомъ. Такимъ образомъ мы видимъ, какъ осевой скелетъ *Ammocoetes* соединенъ съ черепомъ. Что касается жаберной коробки, то у *Ammocoetes* въ 3 cm. она представлена лишь отдѣльными разной величины хрящевыми участками на мѣстахъ будущихъ составныхъ частей коробки. Позади жаберной коробки внизу находимъ хрящевую капсулу, вмѣщающую bulbus arteriosus; сердце, въ противоположность *Petromyzon*, еще не лежитъ въ особой хрящевой капсулѣ. У *Ammocoetes* въ 15 cm. отдѣльные элементы жаберной коробки уже близки къ соединенію (рис. 31).

Переходимъ къ черепу (рис. 29). Мы только что разсмотрѣли его основаніе. У самаго начала parachordalia мы замѣчаемъ по бокамъ мозгового футляра большія шарообразныя слуховыя капсулы (рис. 7, 8, 12, 29, *caps.*). Передній край ихъ почти совпадаетъ съ началомъ хорды. Онѣ имѣютъ со стороны мозга отверстіе (рис. 29, *intr. n. ac.*) для входа слуховыхъ нервовъ (рис. 8, *n. ac.*) и соединяются подъ этими отверстіями съ parachordalia. У *Petromyzon* мы наблюдаемъ хрящевыя боковыя стѣнки черепа; у *Ammocoetes* же ихъ еще нѣтъ. Головной мозгъ остается окруженнымъ скелетороднымъ футляромъ, который продолжается и на каждой lobus olfactorius въ отдѣльности. Только средняя вогнутая часть (рис. 29, *pl. olf.* 1) обонятельной капсулы имѣется у *Ammocoetes* въ видѣ хрящевого образованія. Отъ него начинаются два хряща (рис. 29, *co.* 1), идущіе по бокамъ верхней части обонятельнаго органа, соединяющіеся подъ конецъ съ двумя такими же хрящами (*co.* 2), идущими сначала подъ обонятельными лопастями надъ обѣими сторо-

нами питуитарнаго мѣшка, а затѣмъ по обѣимъ сторонамъ нижней части обонятельнаго органа; этотъ послѣдній, такимъ образомъ, поддерживается далѣе съ боковъ двумя хрящевыми пластинками (*pl. olf.* 2), происшедшими изъ описаннаго соединенія хрящей и переходящими въ концѣ концовъ въ соединительную ткань. Ни подглазничной дуги, ни подъязычнаго хряща и вообще передняго отдѣла черепа (*Petromyzon*) у *Ammocoetes* не наблюдается.

5. Мускулатура.

Начиная съ передняго конца тѣла *Ammocoetes*, мышцы появляются тотчасъ подъ кожей и занимаютъ всю внутреннюю часть верхней губы (рис. 1, 2, 12, *my.* 4). Онѣ имѣютъ радіальное направленіе, за исключеніемъ мышцы, лежащей съ внутренней стороны губы. Эта мышца (рис. 2, *my.* 3) направлена поперекъ тѣла *Ammocoetes* и представляетъ собой пластинку, изогнутую параллельно внутренней поверхности губы. Затѣмъ она сливается съ остальной мышечной массой. Тотчасъ за обонятельной ямкой, по бокамъ ея, на спинной сторонѣ начинаются двѣ группы спинныхъ мышцъ (*my.* 1). Подъ внутреннимъ эпителіемъ нижней губы также залегаетъ тонкій слой мышцъ, идущихъ въ разныхъ направленіяхъ. Этотъ слой сливается со слоемъ вертикальныхъ мышцъ, идущихъ по обѣимъ сторонамъ мозга (между послѣднимъ и группами спинныхъ мышцъ) и ротового отверстія (рис. 4, *my.* 3). Всѣ мышцы, по мѣрѣ удаленія отъ головы, дѣлаются массивнѣе.

Такимъ образомъ мы имѣемъ на уровнѣ средней части глотки (рис. 6): 1) съ каждой стороны по два тяжа мышцъ, изъ которыхъ одинъ находится почти на самой спинѣ (*my.* 1), а другой на серединѣ боковой стороны тѣла (*my.* 5); 2) незначительный по толщинѣ слой мышцъ окаймляетъ глотку сбоковъ и снизу (*my.* 3), гдѣ онъ утолщается по направленію къ глоткѣ; въ этомъ утолщеніи мышцы *(my.)* идутъ по направленію оси тѣла, а въ окаймляющемъ глотку слоѣ — поперекъ тѣла. Жаберная область, какъ и глотка, заключена въ слой мышцъ, почти вполнѣ окружающій ее, за исключеніемъ той части, которая примыкаетъ къ хордѣ (рис. 11, *my.* 3). Вокругъ жаберныхъ отверстій этотъ слой прерывается, а каждое отверстіе имѣетъ мышечное кольцо. По сторонамъ передняго

конца thyreoidea также есть двѣ группы мышцъ. Продольныя мышцы, находящіяся подъ жаберными отверстіями (*my.* 2), все болѣе приближаются къ брюшной средней линіи и, наконецъ, мышцы обѣихъ сторонъ сливаются въ одну брюшную группу (рис. 16, 17 — *my.* 2). На уровнѣ печени эти группы мышцъ соединяются съ вышележащими (рис. 18, *my.* 1 + 2). По мѣрѣ приближенія къ заднему проходу обѣ половины брюшной мышцы начинаютъ вновь расходиться. Позади задняго прохода, гдѣ уже совершенно нѣтъ внутренностей, мы имѣемъ такую картину (рис. 23): мышцы занимаютъ по бокамъ тѣла (конечно симметрично съ обѣихъ сторонъ) все пространство отъ спинного плавника до брюшного; между мышцами той и другой стороны, т. е. въ серединѣ тѣла, мы видимъ разрѣзы спинного мозга, хорды, аорты, хвостовой вены; соединительная и жировая ткани окружаютъ мышцы. Затѣмъ, по мѣрѣ приближенія къ хвостовому концу тѣла, группы мышцъ дѣлаются тоньше и, наконецъ, совершенно исчезаютъ нѣсколько ранѣе хорды и спинного мозга. (Ср. рис. 24 и 25.)

Мы прослѣдили мышцы въ томъ видѣ, какъ онѣ представляются на поперечныхъ разрѣзахъ тѣла *Ammocoetes*, начиная съ головного его конца. Изъ разсмотрѣнія сагиттальныхъ разрѣзовъ видно, что у *Ammocoetes*, какъ и у прочихъ рыбъ, міомеры (рис. 33, *mm.*) располагаются наклонно къ боковой линіи, образуя уголъ, направленный вершиной впередъ (рис. 33 — указано стрѣлкой). Мышцы заходятъ въ выпуклыя части рубчиковъ тѣла (рис. 33, 34, *v. sm.*), которые у *Ammocoetes* такъ же ясно выражены, какъ и у *Petromyzon*, углубленіямъ же между рубчиками соотвѣтствуютъ міокоммы (рис. 33, 34, *mc.*) По фронтальнымъ разрѣзамъ мы узнаемъ, что міомеры, чередуясь съ міокоммами, наклонены не только, какъ сказано выше, къ боковой линіи, но и къ оси тѣла, съ которой онѣ образуютъ уголъ, направленный вершиной къ головному концу *Ammocoetes* (рис. 34).

Мышцы *Ammocoetes* явственно поперечно-полосаты, имѣютъ крупныя, прекрасно выраженныя ядра (рис. 35, 36).

Объясненіе оригинальныхъ рисунковъ.

(Всѣ оригинальные рисунки сдѣланы съ микроскопомъ Цейсса).

Рис. 1 (Табл. I) срединный сагиттальный разрѣзъ черезъ голову и начало жаберной области *Ammocoetes*. На такомъ разрѣзѣ жаберныхъ мѣшковъ не должно быть видно, изображены же они здѣсь схематично для оріентировки. Увелич. около 30, ос. 4, ob. a_1. Линіи съ цифрами вездѣ означаютъ, какъ проходятъ разрѣзы, изображенные на соотвѣтственныхъ рисункахъ.

Рис. 2—11 (Табл. I и II) изображаютъ поперечные разрѣзы по линіямъ, обозначеннымъ цифрами на рис. 1 (Табл. I), 12 и 13 (Табл. III). **Рис. 2.** Поперечный разрѣзъ верхней губы. Ув. 72, ос. 1, ob. B.; **Рис 3, 4 и 5.** Ув. 47, ос. 5, ob. a_2; **Рис. 6** (Табл. II). Ув около 30, ос. 4, ob. a_1; **Рис. 7.** Ув. 17—20, ос. 2, ob. a_1; **Рис. 8—11.** Ув. около 30, ос. 4, ob. a_2.

Рис. 12 (Табл. III) изображаетъ фронтальный разрѣзъ черезъ голову *Ammocoetes*, проведенный на уровнѣ глазъ. Ув. 23, ос. 3, ob. a_2.

Рис. 13. Такой же разрѣзъ, проведенный черезъ ротъ и голову. Ув. 23, ос. 3., ob. a_2.

Рис. 14. Фронтальный разрѣзъ *Ammocoetes* въ области сердца и печени. Ув. 16, ос. 2, ob. a_2.

Рис. 15. Сагиттальный разрѣзъ *Ammocoetes* въ области сердца и печени (справа) и въ средней части тѣла (слѣва). Ув. 16, ос. 2, ob. a_2.

Рис. 16—22. (Табл. III.) Поперечные разрѣзы туловища *Ammocoetes*. Ув. около 30, ос. 4, ob. a_2.

Рис. 23—25. (Табл. IV.) Поперечные разрѣзы хвостового конца туловища *Ammocoetes*. Ув. около 60.

Рис. 26. Общій видъ *Ammocoetes* (Рисовала съ натуры А. К. Жукъ).

Рис. 27. Поперечный разрѣзъ черезъ кожу *Ammocoetes*. Ув. около 1200, ос. 5, ob. F.

Рис. 29. Хрящевыя части черепа *Ammocoetes*. Видъ сбоку и со спинной стороны (Рис. А. К. Жукъ съ воскового слѣпка, сдѣланнаго ею же по указаніямъ автора).

Рис. 30. Поперечный разрѣзъ одного изъ хрящей *Ammocoetes* (сильно увел.).

Рис. 32. Поперечный разрѣзъ части хорды съ ея оболочками (сильно увел.).

Рис. 33. Схема общаго расположенія мышцъ *Ammocoetes* по сагиттальному разрѣзу.

Рис. 34. Тоже по фронтальному разрѣзу.

Объясненіе заимствованныхъ рисунковъ.

Рис. 28 (изъ Капелькина, Лит. 34). Образованіе зернистыхъ клѣтокъ (a, b, c) изъ обыкновенныхъ въ кожѣ *Ammocoetes;* d — пигментный слой.

Рис. 31. Жаберная коробка *Ammocoetes* 15 cm. Ув. 4. (Схема изъ Schaffer'a, Лит. 56.) A — ротовая воронка; B — ея основаніе, прямо переходящее въ thyreoidea (Th.); II—VII — жаберные мѣшки (кромѣ перваго), соотношеніе съ мускулами; 1—7 поперечныя хрящевыя перекладины; V — брюшная продольная перекладина; V_5—V_7 — ея соединеніе съ таковой же другой стороны противъ пятаго—седьмого жаберныхъ мѣшковъ; ChR — хорда со спиннымъ мозгомъ въ ихъ оболочкахъ; S — подхордальная продольная перекладина; перерывъ ея у 2-го жабернаго мѣшка между S и S'; E — дуги эпитремальной продольной перекладины; 1, 4, 5 и 6 — дугообразныя соединенія между спиннымъ и брюшнымъ участками жаберной сѣти, средняя часть которыхъ образуетъ поперечныя перекладины; VS — хрящевое соединеніе первой поперечной перекладины у перваго жабернаго отверстія; HS — то же у 7-го жаб. отв. для 7-й перекладины; O — хрящевая слуховая капсула; W — задній край хрящеобразной покрышки полости зѣва.

Рис. 35 и 36. Разрѣзы мышцъ *Ammocoetes* (изъ Maurer'a, Лит. 67) me — внутр. сторона; la — внѣшняя сторона.

Обозначенія на оригинальныхъ рисункахъ въ алфавитномъ порядкѣ:

aa — кровеносные сосуды.
an — anus.
ao — aorta.
arachnoid. — arachnoidea.
au — глазъ.
br., branch. — жаберные мѣшки.
br. r. — жаберная бороздка.
bulb — bulbus arteriosus.
can. c. — canalis centralis.
caps. — слуховыя капсулы.
cart. — хрящи.
Ch., ch. — chorda.
cir. — cirri (ротовые усики).
co. 1. — верхніе ноздревые хрящи.
co. 2. — боковые „ „
cor. atr. — предсердіе.
cor. v. — желудочекъ сердца.
cs — мозговой футляръ скелетородной ткани.
cu — cutis.
cv., c. v — брюшной футляръ скелетородной ткани.
cyl. — цилиндрическое влагалище хорды.
dr — средній соединительно-тканный слой влагалища хорды.

ep — эпителій.
ex — наружный слой влагалища хорды.
f. cart. — волокна хрящевой ткани.
hep — печень.
hep. d. — протокъ печени.
in — внутренній слой влагалища хорды.
int — кишечникъ.
intr. n. ac. — отверстія слуховыхъ капсулъ, въ которыя проходятъ nervi acustici.
KH. — малый мозгъ.
lab. inf. — нижняя губа.
lab. sup. — верхняя губа.
ll — плавники.
mc — міокоммы.
Med. — головной мозгъ.
Med. s. — спинной мозгъ.
M H. — средній мозгъ.
mm — міомеры.
my. — мышцы.
my. 1. — спинныя } продольныя мышцы.
my. 2. — брюшныя }
my. 3. — поперечныя мышцы.
my. 4. — радіальныя мышцы.
my. 5. — боковыя продольныя мышцы.
my. linguae — мышцы языка.
n. ac. — nervus acusticus.
nerv. — нервы.
olf — обонятельный органъ.
os. — ротъ.
ov — половые органы.
parach. — parachordalia.
p. au — паріетальный глазъ.
p g — пигментъ.
phar — глотка.
pit. — питуитарный мѣшокъ.
pl — пластинка сліянія trabecula cranii.
pl. olf. 1. — вогнутая часть обонятельной капсулы.
pl. olf. 2. — боковыя пластинки у ноздри.
plx. — plexus.
ren — почка.
sg — соединительная ткань.
thyr. — thyreoidea.
trab — trabecula cranii.
typh — typhlosolis.
ur — мочеточники.
v — вены.
vel. — velum.
v. am. — рубчики тѣла.

Списокъ литературы по Cyclostomi.

(По 1905 годъ.)

Въ каждой главѣ, гдѣ много названій, сначала упомянуты статьи общаго характера, затѣмъ идетъ литература по *Ammocoetes*, за ней по *Petromyzon* и наконецъ по *Myxine*, *Bdellostoma* и проч.

1. Общія статьи.

1. **Beard, J.** Notes on Lampreyes and Hags. In: 1) Anat. Anz. VIII. 1893, pp. 59—60; 2) Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 1893, pp. 789—790.
2. **Bentovoglio, T.** Di un Petromyzon marinus catturato a d. Angelo Lomellino. In: Atti Soc. Natural. Modena, 1895. V. 13.
3. **Ferry, L.** Sur la lamproie marine. In: 1) Ann. of Nat. Hist. Vol. 11, p. 388; 2) Compt. Rend. Ac. Sc. Paris. T. 96, pp. 721—723.
4. **Gage, S. H.** Further Notes on the Brook Lamprey (Lampetra Wilderi) 1899. In: Science, Vol. 10. № 259, p. 884.
5. **Goode, G. B.** Notes on the Lampreyes-Petromyzontidae, 1882/3. In: Bull. U. S. Fish. Comm. Vol. 2, pp. 349—354.
6. **Hilgendorf, F.** Ichtyologische Mittheilung betreffend Petromyzon. 1890 In: Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, pp. 12—18.
7. **Langerhans.** Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg im Br. 1873.
8. **Larbalétrier, Alb.** La Lamproie. In: Cosmos, Ann. 47, Vol. 2, 1898, pp. 800—813, 1 fig.
9. **Parker, W. K.** Note on the Petromyzontids. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 5, pp. 521—525.
10. **Parker, W. K.** Supplementary Note on the Pediculati. Ibidem., p. 551.
11. **Ayers, H. and Jackson, C. M.** Morphology of the Myxinoidei. With 2 pls. 1901. In: Journ. of Morphology. Vol. 17. № 2, pp. 185—226.
12. **Jensen, A. S.** Om Slimaalens (Myxine). In: Meddel. Nat. Foren. Kjøbenhavn. 1900. 2. Aarg., pp. 12—14. (Ausz. von H. F. E. Jungersen in: Zoologisch. Centralbl. 8. Jahrg. № 3—4, pp. 125—126.) Aegg. Abstr. in: Amer. Naturalist, Vol. 3/4, pp. 437—438.
13. **Gill, Th.** Note on the Bdellostomidae and Myxinidae. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 5, pp. 517—520.
14. **Nansen, Fr.** Myxine glutinosa. In: Zoolog. Anzeig. IX. 1886.
15. **Price, G. C.** Zur Ontogenie eines Myxinoiden. 1896. In: Sitzungb. Akad. Wiss. München, Math.-phys. Cl. Bd. 26, pp. 69—74.

2. Общая анатомія и гистологія.

16. **Wiedersheim, R.** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere auf Grundlage der Entwickelungsgeschichte. Jena.
17. **Wiedersheim, R.** Grundriss der vergleichenden anatomie der Wirbelthiere. Jena.
18. **Шимкевичъ, В. М.** Курсъ сравнительной анатоміи позвоночныхъ животныхъ. С.-Петербургъ, 1905.

19. **Vogt, C. et Yung, E.** Traité d'anatomie comparée pratique. T. II, p. 387.
20. **Born, G.** Ueber den inneren Bau der Lamprete. In: Hensinger's Zeitschr. f. org. Phys. Bd. 1.
21. **Hatschek, B.** Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes, 11 Fig. 1892. In: Verh. d. Anat. Gesellsch., VI, pp. 136—161.
22. **Koltzoff, N. K.** Metamerie des Kopfes von Petromyzon Planeri. Mit 3 Abb. In: Anatom. Anzeig. XVI. 1899, p. 510.
23. **Кольцовъ, Н. К.** Развитіе головы миноги. Къ ученію о метамеріи головы позвоночныхъ. Москва, 1901.
24. **Lubosch, W.** Untersuchungen über die Morphologie des Neunaugencies. In: Jena, Zeitschr. Nat. Bd. 38, 1904, pp. 673—724, 1 Taf., 4 Fig.
Nestler, K. (см. 235.)
25. **Rathke, H.** Bemerkungen über den Bau der Pricke. Danzig, 1826.
26. **Rathke, H.** Bemerkungen über den inneren Bau des Querders *(Ammocoetes branchialis)* und des kleinen Neunauges *(Petromyzon* Planeri). Mit 17 Abb. 1827. In: Rathke, H. Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. 4 Abt., pp. 66—102.
27. **Schaffer, J.** Zur Kenntnis des histologischen und anatomischen Baues von Ammocoetes. Mit 6 Abb. In: Anatom. Anzeiger. X. 1895. pp. 697—708.
28. **Schneider, A.** Beiträge zur vergl. Anat. und Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere. Berlin, 1879, pp. 34—101.
29. **Jung, R. and Cole, Leon J.,** On the Nesting Habits of the Brook Lamprey (Lampetra Wilderi). In: Amer. Naturalist. 1900; 34, pp. 617—620,
30. **Allis, Edw. Th.** 1903. On certain Features of the Cranial Anatomy of Bdellostoma dombeyi. In: Anat. Anzeig. Bd. 23, pp. 259—281; 321—339. 1 fig.
31. **Clealand, J.** On the tail of Myxine glutinosa. In: Meeting. Britich. Association, 1886.
32. **Müller, Joh.** Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. 1834—1843. In: Mémoires Acad. Berlin.

3. Накожные покровы.

33. **Foettinger, A.** Recherches sur la structure de l'épiderme des Cyclostomes. In: Bullet. Acad. Bruxelles, 1876 — 12.
34. **Капелькинъ, Вл. Ѳ.** Гистологическое строеніе кожи Petromyzon. In: 1) Ученыя Записки Имп. Московскаго Университета. Вып. 13, — 1897. 2) Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou, 1896. Mit 2 Taf.
35. **Kölliker.** Nachweis von Porenkanälchen in den Epidermiszellen von Ammocoetes durch Prof. Leuckart. In: Verhandl. der Phys.-Medic. Gesellsch. in Würzburg. VII. Bd. 1856 und VIII. 1857.
36. **Kölliker.** Ueber den Inhalt der Schleimsäcke der Myxine und die Epidermis der Neunaugen. In: Würzburger Naturwissensch. Zeitschrift. Bd. I. 1860.
37. **Loewenthal, N.** 1904. Beitrag zur Kenntnis der Körnerzellen des Neunauges. In: Anat. Anz. Bd. 25, pp. 81—94, 12 Fig.
38. **Marenghi, Giovanni.** 1903. Alcune particolarita di struttura e di innervazione della cute dell' Ammocoetes branchialis. In: 1) Zeitschr. Wiss.

Zool. Bd. 75, pp. 421—429, 1 taf. 2) Mem. Inst. Lombard. Cl. Sc. mat.-nat. Vol. 19, pp. 195—203, 1 tav.

39. **Müller, H.** Bemerkung über die Epidermis von Petromyzon. In: Würzburger Naturwissensch. Zeitschrift, Bd. V. 1864.

40. **Pogojeff, L.** Ueber die Haut des Neunauges (Petromyzon fluviatilis). In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 34, 1889, pp. 106—122.

41. **Retzius, G.** Die sensiblen Nervenendigungen in der Haut des Petromyzon. Mit 1 Taf. In: Biolog. Untersuch. N. F., pp. 37—40.

42. **Schultze, M.** Die kolbenförmigen Gebilde in der Haut von Petromyzon. In: Arch. für Anat., Physiol. und wissensch. Medic. herausgegeben von Du-Bois-Reymond, 1861.

43. **Blomfield, J. E.** The Thread Cells and Epidermis of Myxine. With 1 pl. In: Quart. Journ. Micr. Sc., Bd. 22, 1882, pp. 355—361.

4. Скелетъ.

44. **Calberla, E.** Zur Entwicklung des Medullarrohres und der Chorda dorsalis der Teleostier und Petromyzonten. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur, Bd. 3.

45. **Dohrn.** Zur Entstehung und Differenzirung der Visceralbogen bei Petromyzon Planeri. In: Mitt. Zool. St. Neapel, Bd. 5, 1884.

46. **Ebner, von V.** Ueber die Wirbel der Knochenfische und die Chorda dorsalis der Fische und Amphibien. In: Sitzungsber. der Math.-nat. Cl. Kais. Ak. Wiss. Bd. 105. Abth. III. Jahrg. 1896. Wien, pp. 123—161.

47. **Ebner, von V.** Die Chorda dorsalis der niederen Fische und die Entwickelung des fibrillären Bindegewebes. In: Zeitsshr. f. wiss. Zool. Bd. 62, 1896.

48. **Ebner, von V.** Ueber den feineren Bau der Chorda dorsalis von Myxine nebst weiteren Bemerkungen über die Chorda von Ammocoetes. Mit 2 Fig. In: Sitzber. Ak. Math.-nat. Cl. Wien, 1896, pp. 124—139.

49. **Hasse, C.** Die Entwicklung der Wirbelsäule der Cyclostomen. Sechste Abh. über die Entwicklung der Wirbelsäule. Mit 1 Taf. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 57, pp. 290—305.

50. **Hasse, C.** Developement of Vertebral Column (Cyclostoma). In: 1) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1893, p. 575; 2) Journ. R. Micr. Soc. London. 1894, p. 176.

51. **Kupffer, C.** Ueber die Entwickelung der Kiemenskelet von Ammocoetes. In: Verh. d. Anat. Ges., Bd. 10, 1895, pp. 105—122.

52. **Neumayer, L.** 1) Zur vergleichenden Anatomie des Kopfskelettes von Petromyzon Planeri und Myxine glutinosa. Mit 5 Taf. München, 1898; 2) Id. In: München. med. Abhandlung, Heft 74.

53. **Parker, W. K.** 1) On the skeleton of the Marsipobranch Fishes — P. I. The Myxinoides; P. II. Petromyzon. With 19 pl. London 1884; 2) Id. In: Nature, Vol. 27, p. 330.

54. **Перепелкинъ, К. П.** Строеніе скелета туловища и хвоста рѣчной миноги (Petromyzon fluviatilis). In: Ученыя записки Имп. Московскаго Университета; вып. 2—3.

55. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und der Chorda dorsalis bei Petromyzon fluviatilis. Mit 5 Fig. In: Retzius Biolog. Unters. 1895. VII, pp. 31—33.

56. **Schaffer, J.** Ueber das knorpelige Skelet von Ammocoetes branchialis nebst Bemerkungen über das Knorpelgewebe im Allgemeinen. Mit 3 Taf. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 61, 1896, pp. 606—609.

57. **Schaffer, J.** Bemerkungen über die Histologie und Histogenese des Knorpels der Cyclostomen. In: Archiv f. mikr. Anat. Bd. 50, 1897, pp. 170—188.

58. **Schaffer, J.** Der feinere Bau und die Entwickelung des Schwanzflossenknorpels von Petromyzon und Ammocoetes. Mit 1 Taf. In: Anatom. Anzeig. XIX. 1901, pp. 20—29.

59. **Studnička, F. K.** Die Knorpelkapseln in den Knorpeln von Petromyzon. Ibidem. XIV — 1898. p. 283.

60. **Studnička, F. K.** Ueber die Histologie und Histogenese des Knorpels bei Cyclostomen. Mit 1 Abb. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 48. — 1897. Hft. 4, pp. 605—644.

61. **Studnička, F. K.** Weitere Bemerkungen über das Knorpelgewebe der Cyclostomen und seine Histogenese. Ibidem. Bd. 51 — 1898. Hft. 2, pp. 452—460.

62. **Ayers, Howard and C. M. Jackson.** 1900. Morphology of the Myxinoidei. I. Skeleton, and Musculature. C. Remarks on Homologies. In: Bull. Univ. Cincinnati. № 2, 15 pp., 2 pls.

63. **Burne, R. H.** On the Presence of a Branchial Basket in Myxine glutinosa. With 1 pl. In: Proc. Zool. Soc. London, 1892, pp. 706—708.

64. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und das Caudalskelet der Myxine glutinosa. In: Retzius Biol. Untersuch. VII — 1895, pp. 19—21.

65. **Retzius, G.** Das Caudalskelet der Myxine glutinosa. Mit 1 Taf. In: Förhdlgr. Biolog. Fören. Stockholm. Bd. 3, pp. 79—84.

5. Мускулатура.

66. **Fürbringer, P.** Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Muskulatur des Kopfskelets der Cyclostomen. 3 Taf. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 9, 1875. H. 1, pp. 1—93.

67. **Maurer, F.** Die Elemente der Rumpfmuskulatur bei Cyclostomen und höheren Wirbelthieren. Ein Beitrag zur Phylogenie der quergestreiften Muskelfaser. Mit 4 Taf. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur. Bd. 21, 1894, pp. 614—619.

68. **Neal, H. V.** The Developement of the Hypoglossus Musculature in Petromyzon and Squalus. With 2 fig. In: Anatom. Anzeig. XIII, 1897 pp. 441—463.

6. Нервная система.

69. **Neal, H. V.** The early stages of developement of ventral nerves in Cyclostomes and Selachies, 1900. Abstr. in: Science, Vol. 11. No. 268, pp. 250 - 257.

70. **Ransomm, W. B. and Thompson, D. A. W.** On the spinal and visceral Nerves of Cyclostomata. In: Zoolog. Anzeig. IX, 1886, pp. 421—426.

71. **Studnička, F. K.** Ueber die terminale Partie des Rückenmarks. Mit 1 Taf. 1895. In: Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss. Math.-nat. Cl. 1895.

72. **Studnička, F. K.** Ein Beitrag zur vergleichenden Histologie und Histogenese des Rückenmarks. Mit 3 Taf. 1895. Ibidem.

73. **Alcocke, R.** The Peripherale Distribution of the Cranial Nerves of Ammocoetes, 1898. In: Journ. of Anat. and Phys. Vol. 33. pp. 131--151—153.

74. **Cole, F. J.** The Peripheral Distribution of the Cranial Nerves of Ammocoetes. In: Anat. Anz. XV, 1899, pp. 195—200.

75. **Dendy, A.** On a Pair of ciliated Crooves in the Brain of Ammocoetes apparently serwing to promote the Circulation of the Fluid in the Brain cavity. With 6 fig. 1902. In: 1) Zoolog. Anz. Bd. 25, 1902, pp. 511—619; 2) Proc. Royal Soc. London. Vol. 69, 1902, pp. 485—494.

76. **Dohrn, A.** Ueber Nerven und Gefässe bei Ammocoetes und Petromyzon. Pl. Mit 5 Taf. In: Mitt. Zool. St. Neapel. 1888, H. 2, pp. 231--306.

77. **Freud, S.** Ueber der Ursprung der hinteren Nervenwurzeln im Rückenmark von Ammocoetes. In: Sitzungsber. Acad. Wien. III. Abth. 1877.

78. **Freud, S.** Ueber Spinalganglien und Rückenmark von Ammocoetes. Mit 4 Taf. 1878. In: Sitzungsber. Acad. Wien. III. Abth., 1878.

79. **Fusari, R.** Présentation de préparations microscopiques démontrant les terminaisons nerveuses dans les muscles striés, dans l'épiderme et dans l'épithelium de la cavité buccale de l'Ammocoetes branchialis. In: C. R. Assoc. Anatomist. 3 Sess. 1901, pp. 238-239.

80. **Herms, E.** Ueber die Bildungsweise der Ganglienzellen im Ursprungsgebiete des Nerv. acustico-facialis bei Ammocoetes. Diss. München, 1884. Mit 2 Taf. Und in: Sitzungsber. Math. nat. Cl. Akad. München, pp. 333-354.

81. **Julin, Ch.** Le système nerveux grand sympathique de l'Ammocoetes (Petr. Planeri). In: Anat. Anzeig. 1887, p. 192.

82. **Julin, Ch.** Recherches sur l'Anatomie de l'Ammocoetes. Avec 1 pl. In: Bulletin scientifique du Dép. du Nord. Sér. 2, Année X — 1887. pp. 265—295.

83. **Julin, Ch.** Recherches sur l'appareil vasculaire et le système nerveux périphérique de l'Ammocoetes. Avec 3 pl. 1887. In: Archive de Biologie, Bd. 7, pp. 759—902.

84. **Kupffer, v. C.** Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. 3. Heft: Entwickelung der Kopfnerven von Ammocoetes Planeri. München, 1895. Mit 48 Fig.

85. **Marenghi, Giov.** 1903. Alcune paricularità di struttura e di innervazione della cute dell' Ammocoetes branchialis. In: Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 75, pp. 421—429. 1 tav.

86. **Mayer, Fr.** Das Centralnervensystem von Ammocoetes. Mit 1 Taf. In: Anat. Anz. XIII, 1897, pp. 649—657.

87. **Schneider, A.** Ueber die Nerven von Amphioxus, Ammocoetes und Petromyzon. In: Zoolog. Anzeig. III, 1880, pp. 330—334.

88. **Wiedersheim, R.** Die spinalartigen Hirnnerven von Ammocoetes und Petromyzon Planeri, 1880. Ibidem, pp. 446—449.

89. **Wiedersheim, R.** Das Gehirn von Ammocoetes und Petromyzon Planeri mit besonderer Berücksichtigung der spinalartigen Hirnnerven. Mit Abb. Jena, 1880. In: 1) **Wiedersheim.** Morphologische Studien, I, Jena 1880; 2) Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 14, pp. 1--24.

90. **Ahlborn, F.** Zur Neurologie der Petromyzonten. Vorläufige Mittheil. In: Götting. Nachricht, 1882, pp. 677—682.

91. **Ahlborn, F.** Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Mit 5 Taf. und 1 Holz., 1883. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 39, pp. 191—294.

92. **Ahlborn, F.** Ueber den Ursprung und Austritt der Hirnnerven von Petromyzon. Mit 18 Taf. Ibidem, Bd. 40, pp. 286—308.

93. **Dohrn, A.** Die Entstehung der Hypophysis bei Petromyzon Planeri, 1882. In: 1) Zoolog. Anzeig. V. 1882, pp. 587—588; 2) Nature, Vol. 27, p. 91.

94. **Dohrn, A.** Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers. III. Die Entstehung und Bedeutung der Hypophysis bei Petromyzon. Mit 1 Taf. 1883. In: Mitt. Zool. St. Neapel. Bd. 4, pp. 172—189.

95. **Eleneff, A.** Histologische Untersuchung des kleinen Gehirns der Neunaugen (Petromyzon fluviatilis). Mit 1 Taf. 1879. In: Бюллетень Имп. Акад. Наукъ въ СПБ. Т. 25, стр. 307—325.

96. **Johnston, J. B.** The Brain of Petromyzon. With 8 pl. In: Journ. Compar. Neurol. Vol. 12, № 1; pp. 1—87.

97. **Johnston, J. B.** The Cranial Nerve Components of Petromyzon. With 1 plate and 18 fig. im Text. In: Gegenbaur's morpholog. Jahrbuch. Bd. 34, 1905, Hft. 2, pp. 149—203.

98. **Julin, Ch.** De la valeur du nerf latéral du Petromyzon. In: Bullet. Acad. Bruxelles. T. 13, pp. 300—309.

99. **Овсянниковъ, Ф. В.** О симпатическихъ нервахъ у рѣчной миноги, 1883. In: Труды СПБ. Общ. Естествоиспыт. Т. XIV, стр. 3—4.

100. **Овсянниковъ, Ф. В.** О симпатической нервной системѣ у миногъ, 1884. In: Бюллет. Импер. Акад. Наукъ, СПБ. Т. XXV.

101. **Owsjanikow, Ph.** Das Rückenmark und das verlängerte Mark des Neunauges. In: Mém. Acad. Sc. St. Pétersburg (8) Cl. phys. mat. Vol. 14, № 4, 1903. 32 pp. 1 Taf.

102. **Retzius, G.** Die sensiblen Nervendigungen in der Haut des Petromyzon. Mit 1 Taf. In: Retzius Biolog. Untersuch. N. F., pp. 37—40.

103. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und der Chorda dorsalis bei Petromyzon fluviatilis. Mit 5 Fig. 1895. In: Retzius Biol. Unters. VII, pp. 31—33.

104. **Rohon, J. V.** Ueber den Ursprung des Nervus acusticus bei Petromyzonten. Mit 2 Taf. In: Sitzungsber. Ak. Math Nat. Wien. 1882, Bd. 85, pp. 245—267.

105. **Schaper, A.** Zur Histologie des Kleinhirns der Petromyzonten. Mit 4 Abb. 1899. In: Anatom. Anzeig. XVI — 1899, pp. 439—446.

106. **Schlemm und D'Alton.** Ueber das Nervensystem der Petromyzon, 1838. In: Müller's Archiv, 1838, pp. 262—273.

107. **Shipley, A. E.** On the development of the nervus system in Petromyzon fluviatilis, 1886. In: Proceed. Cambridge Philos. Soc. Vol. 5.

108. **Whitwell, J. R.** Epiphysis cerebri in Petromyzon fluviatilis. In: Journ. of Anat. and Phys. Vol. 22, 1888, pp. 502—504.

109. **Holm, J. F.** The finer Anatomy of the Nervus System of Myxine glutinosa. With 4 pls. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur. Bd. 29, 1901, pp. 365—401.

110. **Nansen, F.** Forlobig Meddelelse om Undersögelser over Centralnervesystemets histologiske Bygnig hos Ascidierne samt hos Myxine glutinosa. In: Bergens Mus. Aarbog. f. 1885, pp. 75—78.
111. **Retzius, G.** Das Gehirn und das Auge von Myxine. Mit 2 Taf. In: Retzius Biol. Untersuch. N. F., 1893, pp. 55—68.
112. **Retzius, G.** Ueber die Hypophysis von Myxine, 1895. In: Retzius Biol. Unters. VII, pp. 19—21.
113. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und das Caudalskelet der Myxine glutinosa, 1895. Ibidem, pp. 29—31.
114. **Sanders, Alfr.** Researches in the Nervus System of Myxine glutinosa (With 8 pl.). London, Williams Norgate, 1894.
115. **Worthington, Julia.** 1905. The Descriptive Anatomy of the Brain and Cranial Nerves of Bdellostoma Dombeyi. With 4 Plates. In: Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 49, P. 1, pp. 137—181.

7. Органы чувствъ.

116. **Studnička, F. K.** Zur Anatomie der sog. Paraphyse des Wirbelthiergehirns. Mit 1 Taf. und 2 Fig. im Texte. In: Sitzungsber. der Königl. böhm. Gesellsch der Wiss. Math.-nat. Cl. Jahrg. 1895 (1).
117. **Ballowitz, E.** Ueber den Bau des Geruchsorgans der Cyclostoma. In: Sitzungsb Akad. Berlin, 1904, pp. 671—676.
118. **Beard, J.** The parietal Eyes of the Cyclostome Fishes. In: Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 27.
119. **Jacoby, M.** Die Hornzähne der Cyclostomen nach Untersuchungen an Myxine glutinosa, Petromyzon fluviatilis und marinus. Mit 1 Taf. In: Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 43, 1894, pp. 117—148.
120. **Ketel.** Ueber das Gehörorgan der Cyclostomen. In: Hasse's Anat. Studien. III — 1872.
121. **Norris, H. W.** Homologies of the Cyclostome Ear. In: Poroc. Jowa Acad. Sc. Vol. 3, 1895, pp. 29—31.
122. **Retzius, G.** Das Riechepithel der Cyclostomen. In: Arch. Anat. und Physiol. 1880.
123. **Lubosch, W.** Die Anlage des Geruchsorgans bei Ammocoetes und ihre Beziehungen zum Neuroporus. Mit 1 Taf. und 5 Fig. im Text. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur, Bd. 29, 1901, pp. 402—414.
124. **Retzius, G.** Ueber den Bau des sogenannten Parietalauges von Ammocoetes. Mit 3 Fig. In: Retzius Biol. Unters. N. F. VII — 1895, pp. 22—25.
125. **Ballowitz, E.** Die Riechzellen des Flussneunauges (Petrom. fluv. L.). In: Arch. mikr. Anat. Bd. 65, 1904, pp. 78—95. 1 Taf.
126. **Lubosch, W.** Ueber den Bau und die Entwickelung des Geruchsorganes von Petromyzon. In: Verh. anat. Ges. 18. Vers., 1904, pp. 67—75, 11 Fig. Discuss, pp. 75—79.
127. **Овсянниковъ, Ф. В.** О строеніи темяннаго глаза у рѣчной миноги. In: Труды СПБ. Общ. Естеств. Т. XX.
128. **Овсянниковъ, Ф. В.** О третьемъ глазѣ Petromyzon fluviatilis. Съ 1 Табл. In: Записки Имп. Акад. Наукъ въ СПБ. Т. XXXVI, 1888.

129. **Pogojeff, L.** Ueber die feinere Structur des Geruchsorgans des Neunauges. Mit 1 Taf. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 31, 1887, pp. 1—14.

130. **Retzius, G.** Ueber Geschmacksknospen bei Petromyzon. Mit 1 Taf. In: Retzius Biol. Untersuch. N. F. V. 1893, pp. 69—70.

131. **Studnička, F. K.** Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri. Avec 3 pls. et 7 figg. Prague, 1893.

132. **Studnička, F. K.** Ueber den feineren Bau der Parietalorgane von Petromyzon marinus. Mit 1 Taf. und 2 Textfig. In: Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss., Math-Nat. Cl., 1899. XXXVII.

133. **Studnička, F. K.** Zur Kritik einiger Angaben über die Existenz eines Parietalauges bei Myxine glutinosa. In: Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss., Math-Nat. Cl., 1898, XXI, p. 4.

134. **Retzius, G.** Om Epitelet i Membrana olfactoria hos Myxine glutinosa. Med 1 Taf. (mit französischem Resumé). In: Aftr. or Nord. med. Arkiv. 1879, Bd. 11, № 10.

8. Дыхательные органы и Thyreoidea.

135. **Dohrn.** Die Thyreoidea, Hypobranchialrinne, Spritzlochsack und Pseudobranchialrinne bei Fischen, Amphioxus und den Tunicaten. In: Mitt. Zool. St. Neapel. Bd. 12, 1887.

136. **Howes, G. B.** On some remarkable viriations of the respiratory organs of Petromyzon and Myxine. With 4 figg. In: Proc. Zool. Soc. London, 1893. pp. 730—733.

137. **Lwoff, B.** Ueber die Kiemblätterbildung bei den Wirbelthieren. In: Biolog. Centralbl. Bd. 13. 1893, pp. 42—47.

138. **Schaffer, J.** Ueber das Epithel des Kiemendarmes von Ammocoetes nebst Bemerkungen über intracpitheliale Drüsen. Mit 2 Taf. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 45. 1895, pp. 294—335—338.

139. **Dohrn.** Die Thyreoidea bei Petromyzon, Amphioxus und den Tunicaten. In: Mitt. Zool. St. Neapel. Bd. 8, 1885.

140. **Giacommini, E.** Sulla structura delle branchie dei Petromyzonti. In: Ann. Fac. Med. e Mem. med. chir. Perugia, Vol. 12, 1900, pp. 221—233.

141. **Nestler.** Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Petromyzon Planeri. Mit 3 Taf. In: Archiv für Naturgeschichte, 1890, Bd. 56, pp. 81—112.

142. **Reese, Alb. M.** Structure and Developement of the Thyroid Gland in Petromyzon. With 4 pls. In: Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1902, pp. 81—112.

143. **Schaffer, J.** Ueber die Thymusanlage bei Petromyzon Planeri. In: Anzeiger k. Akad. Wiss. Wien, 1894, p. 141.

144. **Schaffer, J.** Vorläufige Mittheilung über den feineren Bau der Thymus. Mit 1 Taf. In: Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Math-nat. Wien, 1894, pp. 149—156.

9. Кровеносная система.

145. **Julin, Ch.** Des origines de l'aorte et des carotides chez les poissons Cyclostomes. Mit 4 Abb. In: Anat. Anzeig. II, 1887, pp. 228—238.

146. **Legouis, P. S.** Recherches sur le Pancréas des Cyclostomes et sur le foie denué de canal excréteur du Petromyzon marinus. In: Comptes Rendus Ac. Sc. Paris, T. 95, pp. 305—308.

147. **Neuville, H.** Contribution à l'étude de la vascularisation intestinale chez les Cyclostomes et Sélaciens. Avec 1 pl. et 14 fig. dans le texte. In: Ann. Sc. Nat., Zool., T. 13, 1901, № 1, pp. 1—80

148. **Thompson, W.** Note on the Blood-corpuscules of the Cyclostomata. In: Anat. Anzeig. II, 1887, pp. 630—632.

149. **Brachet, A.** Sur le développement du foie et sur le pancréas de l'Ammocoetes. Avec 6 fig. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 621—636.

150. **Dervieux, L.** Il fegato dell' Ammocoetes branchialis e del Petromyzon Planeri. In: Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino. Vol. 13, 1898, No. 320, p. 7.

Dohrn, A. (см. 76).

151. **Gage, S. H.** Form and Size of Red Blood-corpuscules of Adolt and Larval Lampreys. In: Proc. Americ. Soc. Microsc. Vol. 10, 1888, pp. 77—83.

— **Joulin, Ch.** (см. 83).

152. **Ascoli, M.** Sull' ematopoesi nella Lampreda. Con 1 tav. In: 1) Atti R. Accad. Sc. Torino, Vol. 33, Disp. 15 (1897/8), pp. 676—683; 2) Estr. Monit. Zool. Ital. 9 Ann. № 10, 1898, p. 189; 3) Ueber die Blutbildung bei der Pricke: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 54, 1899, pp. 623—631, mit 1 Taf.

153. **Dekhuyzen, M. C.** Bekervormige roode bloedlichaampjes (Chromokrateern). In: Versl. wess. en. nat. Afd. k. Akad. Wet. Amsterd. 29 Oct. 1898, pp. 193—196.

154. **Giglio-Tos, E.** Sulle cellule del sangue della Lampreda. In: 1) Mem. R. Acad. Sc. Torino, T. 46, 1896, pp. 219—252; 2) Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 11, 1896, pp. 219—252, con 1 tav.; 3) Sur les cellules du sang de la Lamproie: Archiv. Ital. Biol. T. 26, 1896, № 1, pp. 93—96.

155. **Giglio-Tos, E.** L'ematopoesie nella Lampreda. Con 1 tav. In: Atti R. Accad. Sc. Torino, Vol. 32, 1897, pp. 362—376.

156. **Giglio-Tos, E.** A proposito dei „Cromocrateri" nel sangue della Lampreda. In: Anatom. Anzeig. XV, 1899, pp. 298—300.

157. **Hatta, S.** Contributions to the Morphology of Cyclostomata. I. On the Formation of the Heart in Petromyzon. With 1 pl. In: Journ. Coll. Sc. Tokyo. Vol 10, 1897, pp 225—238.

158. **Kuljabko, Al. A.** Einige Beobachtungen über die Leber des Flussneunauges (Petromyzon fluviatilis). In: Centralbl. f. Physiol., Bd. 12, № 12, 1898, pp. 380—381.

159. **Laguesse.** Note sur la rate et le pancréas du Protoptère et de la lamproie. In: Comptes Rendus de la société de biologie, 1890.

10. Пищеварительные органы.

— **Legouis** (см. 146).

160. **Renaut.** L'assise kérodontogène et la bande muqueuse ectodermiques des dents cornées des Cyclostomes. Introduction à l'étude analytique et à l'histogénèse des formations cornées persistantes. In: C. R. XIII. Congr. Internat. Méd., Sect. d'Histol., 1900, pp. 64—78.

161. **Sellier, J.** 1902. De l'action favorisante du sac intestinal sur la digestion pancréatique des matières albuminoides chez les poissons cartilagineux. In: C. R. Soc. Biol. Paris, T. 54, № 34, pp. 1405—1407.

162. **Warren, E.** On the Teeth of Petromyzon and Myxine. With 1 pl. In: Quart. Journ. micr. Sc. Bd. 45, 1902, pp. 631—636.

163. **Alcock, Miss R.** The Digestive Process of Ammocoetes. In: Proc. Cambridge Philos. Soc., Vol. 7, 1893, pp. 252—255.

164. **Alcock, Miss R.** On Proteid Digestion in Ammocoetes. In: Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 33, 1899. P. 4, pp. 612—637.

— **Brachet, A.** (см. 149).

165. **Kupffer, C. v.** Ueber das Pankreas bei Ammocoetes. In: 1) Sitzungsber. der Ges. f. Morph. und Physiol. zu München. 1893. Mit 10 Holzschn., pp. 37—58; 2) München. med. Abhandlung., 7, 1893, H. 5.

166. **Claypole, A. M.** The Enteron of the Caynga Lake Lamprey. 1895. In: 1) Proc. Amer. Micr. Soc., Vol. 16. With 10 pls., pp. 125—160—164: 2) Amer. Monthly Micr. Journ., Vol. 16, pp. 101—105.

167. **Diamare, V.** Cisti epiteliali nel cosidetto pancreas dei Petromyzonti. In: Monit. Zool. Ital., Ann. 12 — 1901, № 7, pp. 194—195.

168. **Giacomini, Erc.** Sulle cosi dette glandole salivari dei Petromyzonti. In: 1) Monit. Zool. Ital., Ann. 11 — 1900, pp. 7—10; 2) Ann. Fac. Med. e Mem. Accad. med-chir. Perugia, Vol. 12 — 1900, pp. 234—238.

169. **Giacomini, Erc.** Sul pancreas dei Petromyzonti conparticulare riguardo al pancreas di Petromyzon marinus. Con 4 fig. In: 1) Anat. Anzeig. XVIII, 1900; 2) Verhandl. Anat. Ges., 14 Vers., pp. 44—52.

170. **Haack, Wilh.** 1903. Ueber Mundhölendrüsen bei Petromyzonten. In: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 75, pp. 112—146. Mit 2 Taf.

— **Laguesse** (см. 159).

171. **Scheider, A.** Ueber den Rectus von Petromyzon. In: Zool. Anzeig. Jahr. 5 — 1885, p. 164.

172. **Beard, J.** The Teeth in the Myxinoid Fishes. In: 1) Anat. Anzeig. III, 1888, pp. 169—172; 2) Nature, Vol. 37, p. 499.

173. **Klinckowström, A.** Beiträge zur Kenntnis des Verlaufes der Darm- und Lebervenen bei Myxine glutinosa. Mit 1 Abbild. In: Förhdlgr. Biolog. Fören. Stockh., Bd. 2, pp. 62—67.

174. **Maas, O.** Ueber ein pankreasähnliches Organ bei Myxine. Mit 6 Fig. In: Sitzungsber. der Gesellsch. f. Morphol. und Physiol. zu München, 1896, pp. 46—58.

175. **Maas, Otto.** Ueber ein pankreasähnliches Organ bei Bdellostoma. Mit 2 Fig. In: Anat. Anzeig. XII, 1896, pp. 570—573.

176. **Maas, Otto.** Verlauf und Schichtenbau des Darmkanals von Myxine glutinosa. 3 Taf. In: Festschrift zum 70. Geburtstag von C. von Kupffer. 1899, pp. 197—220.

177. **Schreiner, K. E.** Zur Histologie des Darmkanals bei Myxine glutinosa. Mit 3 Taf. In: Bergens Mus. Aarbog. 1898, № 1, pp. 1—16.

11. Мочеполовая система.

178. **Collinge, W. E. and Vincent, S.** On the so called Suprarenal Bodies in Cyclostoma. With 2 fig. In: Anat. Anzeig. XII, 1896, pp. 232—241.

179. **Giacomini, E.** Contributo alla conoszenca delle capsule surrenali nei Cyclostomi. Con 2 tav. In: Monit. Zool. Ital. An. 13 — 1902, № 6. pp. 143—162.

— **Legouis, P. S.** (см. 146).

180. **Müller, W.** Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen. In: Jen. Zeitschr. Bd. 9, 1875, pp. 94—129, pl. 4—5.

181. **Lubosch, W.** 1903. Ueber die Geschlechtsdifferenzierung bei Ammocoetes. In: Verh. anat. Ges., 17. Vers., pp. 66—74, 4 Fig.

182. **Vialleton, L.** Développement post-embryonnaire du rein de l'Ammocoetes. In: Compt. Rendus Ac. Sc. Paris. T. 111, pp. 399—401.

183. **Beard, J.** Hermaphroditism of Lampreyes. Abstr. In: Journ. R. Micr. Soc. London — 1893, p. 156.

184. **Hatta, S.** Preliminary Note on the Development of the Pronephros in Petromyzon. In: Annot. Zool. Japon. Vol. 1. P. 4, 1897, pp. 437—440.

185. **Hatta, S.** Contributions to the Morphology of Cyclostomata. II. On the Development of Pronephros and Segmental Duct in Petromyzon. With 5 pls. In: Journal of the College of Science, Imp. Univers. Japon, Tokyo. Vol. XIII — 1900, pp. 311—425.

186. **Regaud, Cl.** Démonstration relative au segment cilié du rein de Petromyzon. In: Verh. anat. Ges., 18. Vers., p. 181 — 1904.

187. **Regaud, Cl. et Policard, A.** Notes Histologiques sur la Secrétion rénale. II. Le segment cilié du tube urinifère de la Lamproie. In: Compt. rendus Ac. Sc. Paris, T. 54 — 1902, № 3, pp. 91—93. III. Le segment à bordure en brosse du tube urinifère (Lamproie), № 4, pp. 129—131. IV. Les diverticles glandulaires du tube contourné de la Lamproie, pp. 564—585.

188. **Regaud, Cl. et Policard, A.** 1902. Etude sur le tube urinifère de la Lamproie. In: C. R. Ass. Anat. 4-me Sess., 11 figg., pp. 245—261.

189. **Wheeler, W. M.** The development of the urogenital organs of the Lamprey. With 7 pls. In: Zool. Jahrb., Anat., Bd. 13, 1899, pp. 1—88.

190. **Burne, R. H.** The „Porus genitalis" in the Myxinoides. With 1 pl. In: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 26, № 170, 1898, pp. 487—495.

191. **Cunningham, J. T.** On the structure and the development of the reproductive elements in Myxine glutinosa. With 2 pl. In: Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 27, pp. 49—76.

192. **Cunningham, J. T.** The Reproduction of Myxine. In: Zool. Anz. X. 1887, pp. 390—392.

193. **Cunningham, J. T.** Herr Max Weber and the Genital Organs of Myxine. Ibidem. pp. 241—244.

194. **Felix, W.** Die Price'sche Arbeit „Development of the excretory Organs of a Myxinoid (Bdellostoma Stouti Lockington)" und ihre Bedeutung für die Lehre von der Entwickelung des Harnsystems. Mit 11 Abb. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 570—599.

195. **Kirkoldy, J. W.** On the head kidney of Myxine. In: 1) Quart. Journ. micr Sc., V. 35, 1894. With 1 pl., pp. 18—29; 2) Zool. Centrablatt, 1894, pp. 373—374.

196. **Maas, Otto.** Ueber Entwickelungsstadien der Vorniere und Urniere bei Myxine. In: Zool. Jahrb., Anat. Abt., Bd. 10, 1897.

197. **Nansen, F.** Un hermaphrodite protandrique (Myxine glutinosa) parmi les Vertebrés. Avec 3 fig. In: Bull. Scientif. France et Belg., T. 20, pp. 315—340; 2) A portandric Hermaphrodite (Myxine glutinosa) amongs Vertebrates. With 2 pl. In: Bergens Mus. Aarbog. 1887.

198. **Price, G. C.** Development of the excretory organs of a Myxinoid Bdellostoma Stouti. 2 Tafeln. In: Zool. Jahrb., Anat., Bd. 10, 1897, pp. 205—226.

299. **Semon, R.** Vorniere und Urniere. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 260—264.

200. **Semon, R.** Das Excretionssystem der Myxinoiden in seiner Bedeutung für die Auffassung des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Mit 2 Taf. In: 1) Festschrift für Gegenbaur. Bd. 3, Leipzig 1896, pp. 169—192; 2) Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 127—137.

201. **Spengel, J. W.** Semon's Schilderung des Mesonephros von Myxine. In. Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 211—216.

202. **Spengel, J. W.** Die Excretionsorgane von Myxine. Mit 4 Abb. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 49—60.

203. **Weber, M.** Over den bauw der geslachtsorganen von Myxine glutinosa. In: Tijdschr. Nederl. Dierk. Vercon (2) D. 1 — 1887, pp. CCXIII—CCXVI.

104. **Weber, M.** Erwiderung an Herrn Cunningham (Myxine). In: Zool. Anzeig. X, 1887, pp. 390 - 392.

205. **Weldon, W. F. R.** On the head kidney of Bdellostoma, with a Suggestion as to the origin of the Suprarenal Bodies. With 1 pl. In: 1) Quart. Journ. micr. Sc. Bd. 24, 1884, pp. 171—182; 2) Studies Morphol. Laborat. Univers. Cambridge, Vol. II, 1884.

12. Эмбріологія и метаморфозъ.

206. **Lunborg, H.** Studien über die Betheiligung des Ectoderms an der Bildung des Mesenchyms bei den niederen Vertebraten. In: Morph. Jahrb., Bd. 27, 1899, pp. 242—262, Fig. 1—6, Taf. 11—12.

— **Schneider, A.** (см. 28).

207. **Ziegler, H. E. Dr.** Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der niederen Wirbeltiere. Jena, 1902.

208. **Bujor, P.** Contribution à l'étude de la métamorphose de l'Ammocoetes branchialis en Petromyzon Planeri. Avec 6 pls. In: Rev. biol. du Nord de la France, T. 3 et T. 4, pp. 41—64.

209. **Bujor, P.** Note préliminaire sur la métamorphose de l'Ammocoetes branchialis en Petromyzon Planeri. Ibidem, T. 3, pp. 201–212.

210. **Kaensche, C. C.** Beiträge zur Kenntnis der Metamorphose des Ammocoetes branchialis in Petromyzon. In: Zoolog. Beitr. v. Anton Schneider. Bd. 2, H. 3, 1890. Mit 4 Taf., pp. 219–250.

211. **Kupffer, C.** Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. H. 2. Die Entwickelung des Kopfes von Ammocoetes Planeri. München und Leipzig. 1894. Taf. 1–12. pp. 1–70.

212. **Ballowitz, E.** Ueber die Spermien des Flussneunauges (Petromyzon fluviatilis L) und ihre merkwürdige Kopfbarste. In: Arch. mikr. Anat. Bd. 65, 1904, pp. 96–120. 1 Taf.

213. **Bataillon, E.** Recherches expérimental sur l'évolution de la Lamproie. In: 1) Comptes R. Acad. Sc. Paris. T. 130, 1900, pp. 1413—1415: 2) (Extr.): Revue Scientif. (4), T. 13, № 23 — 1900, p. 724.

214. **Bataillon, E.** La segmentation parthénogénétique expérimentale chez les oeufs de Petromyzon planeri. Ibidem, T. 137, 1903. pp. 79–80.

215. **Böhm, A. A.** Ueber die Befruchtung des Neunaugeneies (Petromyzon). In: Sitzungsber. Math. Nat. Cl. K. Bayer. Ak. Wiss., München, 1877. pp. 53–62.

216. **Calberla, E.** Befruchtungsvorgang beim Ei von Petromyzon Planeri. In: Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 30, 1877.

217. **Calberla, E.** Zur Entwickelungsgeschichte des Petromyzon. In: Amtl. Ber. 50. Vers. Nat. und Aerzte. München, pp. 188—189.

218. **Dean, B. and Sumner, F. B.** Notes on the Spawning Habits of the Brook Lamprey (Petromyzon Wilderi). In: Transactions N. J. Acad. Sc., Vol. 16, 1897.

219. **Eycleshymer, A. C.** The early development of Amblystoma with observations on some other Vertebrates. In: Journ. of Morphol. Vol. 10. Boston, 1895.

220. **Gage, S. H.** Transformation of the Brook Lamprey (Lampetra Wilderi) and Parasitism among Lampreyes. In: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. 47. Meet., 1898, pp. 372–373.

221. **Goette, A.** Ueber die Entwickelung von Petromyzon fluviatilis. In: Zool. Anzeiger XI, pp. 160—163.

222. **Goette, A.** Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges (Petromyzon fluviatilis). Hamburg und Leipzig. 1890.

223. **Hatta, S.** On the Formation of the Germinal Layers in Petromyzon. In: Journ. Coll. Sc. Imper. Univers. Japon. V. 5. 1891. With 2 pl., pp. 129—147.

224. **Hatta, S.** On the Relation of the Metameric Segmentation of Mesoblast in Petromyzon to that in Amphioxus and the higher Craniota. In: Annot. Zool. Japon., Vol. 4., P. 1, 1901, pp. 43—47.

225. **Herfort, K. V.** Maturation of the Ovum of the Lamprey. In: Journ. R. Micr. Soc. London. 1893, p. 43.

226. **Herfort, K. V.** Der Reifungsprocess im Ei von Petromyzon fluviatilis. Mit 7 Abb. In: Anat. Anzeiger. VIII, 1893, pp. 721—728.

227. **Herfort, K. V.** Die Conjugation der Vorkerne und die erste Furchungsspindel im Ei von Petromyzon fluviatilis. Mit 5 Abb. Ibidem. XVI, 1899, pp. 369—376.

228. **Herfort, K.** Reifung und Befruchtung des Eies von Petromyzon fluviatilis. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 57, 1900, pp. 54--94.
— **Кольцовъ, Н. К.** (см. 22 и 23).
229. **Kupffer, C.** Ueber die Entwickelung von Petromyzon Planeri. In: Sitzgsber. k. Bayer. Akad. Math.-Phys. Cl. 1888, pp. 71—79.
230. **Kupffer, C.** Die Entwickelung von Petromyzon Planeri. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35, 1890. Taf. 27—32, pp. 469—558.
231. **Kupffer und Benecke.** Der Vorgang der Befruchtung am Ei der Neunaugen. Königsberg, 1878.
232. **Loman.** Over Petromyzon Planeri en fluviatilis. In: Tijdskr. Nederl Dierk. Ver (2). D. Z. Afl. 2, 1901, p. XVIII.
233. **Mc. Clure.** Notes on the early stages of segmentation in Petromyzon marinus. With 3 fig. In: Zool. Anzeig. XVI — 1893. pp. 373--376.
234. **Müller, A.** Ueber die Entwickelung der Neunaugen. In: Müllers Archiv. 1856.
235. **Nestler, K.** Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Petromyzon Planeri. In: Zool. Anzeig. 13, 1890. pp. 11—12.
236. **Nuel, J. P.** Quelques phases du développement du Petromyzon Planeri. Avec 2 pl. In: Arch. de Biologie. T. 2, 1881, pp. 403—454.
237. **Овсянниковъ, Ф. В.** Объ исторіи развитія ручьевой миноги. In: 1) Бюллет. Имп. Акад. Наукъ, СПБ. T. 1 (XXXIII), pp. 83—95; 2) (на нѣмецк. яз.) Ibidem. T. 13, 1889; 3) (на англ. яз.) Ann. of Nat. Hist. Vol. 11, 1892, pp. 30—43; 4) Abstr.: Journ. R. Micr. Soc. London, 1892.
238. **Reighard, Jacob.** An Experimental Study of the Spawning Bekaviour of Lampetra Wilderi. In: Science N. S. Vol. 17, 1903, p. 529.
239. **Schultze, Max.** Die Entwickelungsgeschichte von Petromyzon Planeri. Preisschrift, Haarlem, 1856.
240. **Scott, W. B.** Vorläufige Mitteilung über die Entwickelungsgeschichte der Petromyzonten. In: Zool. Anzeig. Jahrg. 3, 1880, pp. 422—426, 443—446.
241. **Scott, W. B.** Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Petromyzonten. Mit 5 Taf. und 1 Holzschnitt. In: Morphol. Jahrb. Bd. 7, 1882, pp. 101—173.
242. **Scott, W. B.** Notes on the development of Petromyzon. In: Journ. of Morphol. Vol. 1, 1888.
243. **Shipley, A. E.** On the formation of the Mesoblast and the Persistence of the Blastopore in the Lamprey. In: Proc. Royal. Soc. London, Vol. 39, 1885, pp. 244—248.
244. **Shipley, A. E.** On some Points in the Development of Petromyzon fluviatilis. In: Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 27, 1887, pp. 325—370, pl. 26—29.
245. **Ward, R. H.** Ovum in Testis of a Lamprey. In: Amer. Monthly Micr. Journ. Vol. 18, 1897, pp. 213—217.
246. **Allen, B. M.** Some Observations upon the Eye of Bdellostoma Stouti, 1902. In: Science, N. S., Vol. 15, № 377, pp. 467—468.
247. **Cunningham, J. T.** Ova of Bdellostoma. In: Trans. R. Soc. Edinb. 33, 1887, pp. 247—250.
248. **Dean, B.** On the development of the Californian Hag-fish (Bdellostoma stouti). With 1 pl. In: Quart. Journ. micr. Sc. Bd. 40, 1897, pp. 269—279.
249. **Dean, B.** Note on the Development of a Myxinoid. Abstr. in: Science, N. S., Vol. 9, 1899. p. 311.

250. **Dean, B.** On the Embryology of Bdellostoma stouti. fig. 1—25, Taf. 15—26. In: Festschrift zum 70. Geburtstage von C. von Kupffer, 1899, pp. 221—276.
251. **Dean, B.** The Egg of the Hagfish Myxine glutinosa. With pl. In: Mem. N. Iork Acad. Sc., Vol. 2, P. 2, Art. II, 1900; pp. 33—46.
252. **Dean, B.** The Eggs of the Eastern Atlantic Hagfish, Myxine limosa Gir. In: Science, N. S. Vol. 17. 1903, p. 433.
253. **Doflein, F.** Ueber die Eibildung und Eiablage von Bdellostoma stouti. In: Festschrift zum 70. Geburtstage von C. von Kupffer, 1899, pp. 339—352.
254. **Doflein, F.** Bericht über eine wissenschaftliche Reise nach Californien. In: Sitzungsber d. Ges. f. Morph und Physiol. zu München, 1898 (Mitteilungen über Eier und Embryonen von Bdellostoma) und 1899, Bd. 14, pp. 105—118 (Entwickelung von Bdellostoma).
255. **Doflein, F.** Zur Entwickelungsgeschichte von Bdellostoma stouti. In: Verhandl Deutsch. Zool. Ges 9 Jahresvers., Hamburg, 1899, pp. 21—30.
256. **Kuppfer, von C.** Zur Kopfentwickelung von Bdellostoma. In: 1) **Kupffer.** Studien zur vergl. Entwickelungsgesch. des Kopfes der Cranioten, Heft 4. München und Leipzig, 1900, fig. 1—69, pp. 1—86; 2) Sitzungsber. Ges. f. Morphol. u Physiol. München. Bd. 14, 1899. Mit 7 Figg. 15 pp.
257. **Plate, L.** Ueber die Eier von Bdellostoma Bischoffi Schneider. Mit 4 Fig. In: Sitzungsber d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1896, pp. 17—21.
258. **Price, G. C.** Some Points in the Development of a Myxinoid, Bdellostoma stouti. In: 1) Verh. d. Anat. Ges. Bd. X, 1896, pp. 81—86; 2) Zur Ontogenie eines Myxinoiden, Bdellostoma Stouti. Sitzungsber. d. Math.-phys. Kl. d. K. Bayer. Akad. München. Bd. 26, 1896. pp. 69—74.
259. **Retzius, G.** Ueber die Entwickelung der Myxine glutinosa. Mit 1 Taf. In: Förhdlgr. Biolog. Fören. Stockh. Bd. 1, 1888, pp. 22—28.
260. **Retzius, G.** Ueber Zellentheilung bei Myxine glutinosa. Mit 1 Taf. Ibidem, Bd. 2, 1890, pp. 80—91.

13. Особенности біологическія, тератологическія, физіологическія и проч.

261. **Barfurth, D.** Eine Larve von Petromyzon Planeri mit drei Schwanzspitzen. Mit 3 Fig. In: Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. IX, 1899, pp. 27—31.
262. **Gaskell, W. H.** On the Origin of Vertebrates deduced from the Study of Ammocoetes 1903. In: 1) Journ. Anat Physiol. London, Vol. 37, p. 168—219, 12 figg; 2) Ibid. Vol. 34, p. 465—587; 33 Fig. T. 56, 57.
263. **Bataillon, E.** Blastotomie spontanée et larves jumelles chez Petromyzon Planeri. In: Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. 130. № 2, 1900, pp. 1201—1202.
264. **Cavazzani, E.** L'ichthyotoxique chez la Petromyzon marinus. In: Arch. Ital. Biol. T. 18, 1893, pp. 182—186.
265. **Ewald, A. und Krukenberg, C. Fr. W.** Ueber die Verbreitung des Guanin, besonders über sein Vorkommen in der Haut von Amphibien, Reptilien und von Petromyzon fluviatilis. In: Untersuch. physiol. Inst. Heidelberg. Bd. 4, pp. 253—265.
— **Ferry, L.** (см. 3).
266. **Festa, E.** Di un caso di icterismo nel Petromyzon Planeri. In: Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 15, № 367, 1900.
— **Gage, S. H.** (см. 220).

267. **Кулябко, А. А.** Біологія рѣчной миноги. Извѣст. СПБ. 1897, стр. 27—28.
268. **Lubosch, W.** Einige Mittheilungen über Vorkommen, Fang und Zucht der Neunaugen. In: Zeitschr. f. Fischerei, Bd. 9. 1902, pp. 130—143.
— **Reighard, J.** (см. 238).
269. **Vejdovsky, Fr.** O tženi mihule (Petromyzon Planeri). Mit 1 Taf. In: Sitzungsber. K. böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl., 1893.
270. **Vieira, L.** Sur les moeurs du Petromyzon marinus dans un aquarium d' eau douce au Musée de l'Université de Coïmbre. Ibidem, Vol. 2, 1895, pp. 14—16.
271. **Reid, E. W.** Mucin Granules of Myxine. With 1 pl. In: Journ. of. Physiol. Vol. 14, 1893, pp 340—346.
272. **Reid, E. W.** Chemical Note on the Secretion of Myxine glutinosa. Ibidem, Vol. 15, 1894, pp. 488—493.

14. Систематика. Географическое распространеніе. Палеонтологія.

273. **Kupffer, C.** Ueber Monorhinie und Amphirhinie. In: Sitzungsber. d. math-phys. Kl. d. K. Akad. Münch. 1894.
274. **Łomnicki, M.** Ryby zebrane w okolicy Sototwiny, Stanislawowa i Halicza. In: Spravozd. Komm. Fizyjogr. Akad. Umiejetn. Krakow. Bd. 12. 1878, pp. 50—60.
275. **Plate, L.** Ueber Cyclostomen der südlichen Halbkugel. In: Tagebl. V. Internat. Zool. Congr. 1901.
276. **Bean, T. H.** Note on the occurrence of a Silver Lamprey, Ichtyomyzon castaneus Girard in Louisiana. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 5, pp. 117—119.
277. **Cragin, F. W.** Note on the Chestnut Lamprey (Petromyzon castaneus). In: Bull. Whasburn Laborat. Nat. Hist. Vol. 1, pp. 99—100.
278. **Dean, B.** On the new genus of Lamprey, Macrophtalmia Chilensis. In: Science, N. S., Vol. 9, 1899, pp. 740.
279. **Dendy, Arth.** On the New Zealand Lamprey (Geotria australis). In: Trans. New Zeal. Instit. Vol. 34, 1902, pp. 147—149.
280. **Forrest, H. E.** Sea-Lamprey (Petromyzon marinus) at Shrewsburg. In: The Zoologist (4), Vol. 4, 1900, p. 144.
281. **Gage, S. H.** The Lake and Brook Lampreys of New York, Especially those of Caynga and Senaca Lakes. With 8 pls. In: The Wilder Quarter-Century Book, 1893, pp. 421—493.
282. **Gill, Theod.** On the Nomenclature and Characteristics of the Lampreyes. In: Proc. U. S. Nat. Mus., 1894, Vol. 17, pp. 107—110.
283. **Gill, Theod.** A South American Lamprey (Petromyzon macrostomus). In: Science, Vol. 23, 1894, p. 30.
284. **Hatta, S.** On the Lampreys of Japan together with Notes on a Specimen of Lamprey from Liberia. In: Annot. Zool. Japon., Vol. 4, 1901, pp. 21—29.
285. **Jordan, D. S. and John, O. S.** Review of the Lancelets Hag-Fishes and Lampreys of Japan with a description of two new Species. With 1 pl. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 23, 1901, № 1233, pp. 725—734.
286. **Jordan, D. S. and Morton, W. F.** A Review of the North American Species of Petromyzontidae. In: Ann. N. York. Acad. Sc. Vol. 3, 1886, pp. 279—296.
287. **Loman.** Voorkommen van Petromyzon Planeri Blch. in Nederland. In: Tijdshr. Nederl. Dierk. Ver. (2), D. 6, Afl. 3, 1899, pp. LVIII—LIX.

288. **Lönnberg, E.** Ichtyologische Notizen. II. Ueber die Variabilität bei Petromyzon. In: Bihg. K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. Bd. 18, 1893.

289. **Macpherson. H. A.** Sea Lamprey (Petromyzon marinus) in Cumberland. In: The Zoologist (4). Vol. 2, 1898, p. 365.

290. **Plate, L.** Studien über Cyclostomen. I. Systematische Revision der Petromyzonten der südlich. Halbkugel. Mit 1 Taf. In: Fauna Chil. Bd. 2, 1902. Heft 3, pp. 651—674.

291. **Rosmini, Olga.** Ricerche intorno alla viriazione del Petremyzon Planeri. In: Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 16, 1901, pp. 1—29.

292. **Smith, Hugh. M.** The Three-toothed Lamprey. In: Scient. Amer. 1900. Vol. 82, p. 235, 2 figg. (Entosphenus tridentatus).

293. **Surfage, H. A.** The Lampreyes of Central New York. With 2 pls. and 2 fig. In: Bull. U. S. Fish Comm. Vol. 17, 1898, pp. 209—215.

294. **Wajgel, L.** Die Zusammenziehung der zwei Arten von Petromyzon (Planeri und fluviatilis) in eine. Mit 1 Taf. und 3 Holzschnitt. Wien, 1883.

295. **Dean, B.** Is Palaeospondylus a Cyclostome? In: Transact. N. York. Ak. Sc. Vol. 15, 1896, pp. 100—104.

296. **Fürbinger M.** Zur systematischen Stellung der Myxinoiden und zur Frage des alten und neuen Mundes. In: Morphol. Jahrb. Bd. 28, 1900, pp. 476—482.

297. **Gill, Theod.** Note on the Devonian Palaeospondylus In: Science, Vol 4. № 79, 1896.

298. **Gill, Theod.** The Proper Names of Bdellostoma and Heptatrema, In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 23, 1901. № 1234, pp. 735—738.

299. **Plate, L.** Ein neuer Cyclostom mit grossen, normal entwickelten Augen. Macrophtalmia chilensis. In: Sitzungsber. Ges. Nat. Fr. Berlin, 1897. pp. 137—141.

300. **Ramsay, E. P.** Description of a new Labroid Fish of the genus Novacula, from Port Jackson (Novacula Jacksonensis). In: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, pp. 198—199.

301. **Sollas, W. I. and Igerna B. I. Sollas.** 1903. An Account of the Devonian Fish, Palaeospondylus Gunni Traqu. In: Proc. R. Soc. London, Vol. 72, p. 98—99.

302. **Sollas, W. I. and Igerna B. I. Sollas.** 1904. An Account of the Devonian Fish Palaeospondylus Gunni. In: Phil. Trans. R. Soc. London, Vol. 196, pp. 267—294, 2 pls.

303. **Traquair, R. H.** A still further Contribution to on knowledge of Palaeospondylus Gunni. With 1 pl. In: Proc. R. Phys. Soc. Edinb. Vol. 12, 1893, p. 312.

304. **Traquair, R. H.** Note on the Affinities of Palaeospondilus Gunni. In: Proc. Zool. Soc. London, 1897, pp. 314—317.

305. **Woodward, A. S.** Supposed Fossil Lampreyes (Palaeospondylus). In: Natural Science, Vol. III. 1893.

Позднѣйшее добавленіе.

306. **Krause, R.** Endigung des Nervus acusticus im Gehörorgan des Flussneunauges. In: Sitzungsber. der Königl. Preuss. Ak. d. Wiss. 1905. XLVIII, pp. 1015—1032.

Этюды по анатоміи Piscicola.

I. Метамерія въ связи съ нервной системой. II. Система сосудовъ.

В. Д. Зеленскаго.

(Изъ Зоотомическаго Кабинета С.-Петербургскаго Университета.)

Съ 1 таблицей и 16 рисунками въ текстѣ.

Piscicola Geometra Blainv.

Историческая справка. Положеніе въ системѣ.

Въ 1602 году Aldrovande выпустилъ обширный мемуаръ „De animalibus insectis“, въ которомъ собралъ все извѣстное въ то время о пьявкахъ; въ числѣ трехъ новыхъ формъ онъ упоминаетъ о небольшой пьявкѣ, сидящей на прѣсноводныхъ рыбахъ *(Hirudo alba* (Ray)). Вотъ первые и очень туманные слѣды о *Piscicola* въ литературѣ. Въ системѣ Линнея (1767 г.) *Piscicola* получила свое мѣсто среди 9 установленныхъ великимъ натуралистомъ видовъ подъ названіемъ *Hirudo geometra.* У натурфилософовъ, именно у Oken'a (1815—1816 г.), та же пьявка подверглась переименованію въ *Ihl*, а въ 1818 году Lamark, опираясь на рукописную работу Blainville'a, перекрестилъ *Ihl* Oken'a въ *Piscicola.* Въ 1820 году Savigny въ числѣ 8-ми родовъ пьявокъ устанавливаетъ родъ *Haemocharis*, тождественный съ *Ihl* Oken и *Piscicola* Blainv.. Въ своей обширной монографіи 1826 года Moquin-Tandon принимаетъ родъ *Piscicola* съ видовымъ наименованіемъ „*geometra*“. Въ 1828 году *Piscicola* снова перемѣняетъ названіе подъ перомъ Blainville'a на *Ichtyobdella.* Но родовое названіе *Piscicola* было снова введено и упрочено за его обладательницей во второмъ изданіи монографіи Moquin-Tandon'a.

Что касается видовъ, то можно вмѣстѣ съ Apáthy, Blanchard'омъ, Johansson'омъ и др. признать тождественность живущихъ въ европейскихъ прѣсныхъ водахъ: *Piscicola geometra*, M.-T., *P. piscium* (Roes), *P. percae* (Templeton) *P. perspicax* (Olsson), *P. lippa* (Olsson).

Изслѣдованная въ 1850 г. Troschel'емъ *Piscicola respirans* выдѣлена теперь съ полнымъ основаніемъ въ особый родъ *Cystobranchus* Diesing, съ двумя извѣстными пока видами: *C. respirans* и *C. fasciatus*.

Равнымъ образомъ, представляется раціональнымъ выдѣлить изъ рода *Piscicola*, согласно предложенію Apáthy, представителей морской фауны, въ частности *Piscicola marina* (Jonst.), — въ родъ *Ichtyobdella* Blainv.

О *Piscicola linearis* нечего и говорить, такъ какъ она, какъ показалъ Apáthy, вовсе не *Piscicola*, а *Clepsine marginata*.

Такимъ образомъ, родъ *Piscicola* представленъ въ европейскихъ прѣсныхъ водахъ единственнымъ видомъ *P. geometra*. Говорю европейскихъ, такъ какъ Blanchard описываетъ восточно-азіатскій видъ (Китай) *P. elegans* (R. Blanch.), паразитирующій на рыбѣ *Hypophtalmichtys*, которая водится какъ въ морскихъ, такъ и въ прѣсныхъ водахъ.

Привожу синонимику *Piscicola Geometra*.

Hirudo alba (?) (Aldrovandi)	Ray.
Hirudo piscium	Roesel, 1747.
Hirudo geometra	Linné, 1767.
Hirudo galcaria	Braun, 1805.
Ihl	Oken, 1815.
Piscicola piscium	Blainville-Lamark, 1818.
Haemocharis piscium . . .	Savigny, 1820.
Piscicola geometra	Moquin-Tandon, 1826, 1846.
Piscicola geometrica	Leydig, 1849.
Piscicola percae	Templeton.
Piscicola perspicax	Olsson, 1893.
Piscicola lippa	Olsson, 1893.

Въ настоящее время *Piscicola* является членомъ довольно многочисленнаго семейства Ichtyobdellidae, пьявокъ, живущихъ паразитически на различныхъ рыбахъ (временной паразитизмъ, Leuckart).

Ichtyobdellidae представляютъ наиболѣе древнюю группу Hirudinea, переходную съ одной стороны между прочими Annelides и высшими Hirudinea, а съ другой — промежуточную между сем. Glossiphonidae и Arhynchobdellidae (Blanch.) [= сем. Gnathobdellidae + сем. Herpobdellidae].

Отдѣльные представители сем. Ichtyobdellidae различаются между собою преимущественно по внѣшнимъ, вто-

ростепеннымъ признакамъ и даютъ, какъ въ этомъ отношеніи, такъ и въ модификаціяхъ внутренней организаціи, рядъ этаповъ, по которымъ ихъ легко можно соединить въ одно филогенетическое цѣлое.

Свой взглядъ на родственныя отношенія Ichtyobdellidae, какъ между собою, такъ и съ другими группами Hirudinea, формулирую на прилагаемой діаграммѣ (рис. 16 въ текстѣ). Какъ будетъ своевременно указано, схема построена, главнымъ образомъ, на основаніи соображеній, вытекающихъ изъ сравнительнаго разсмотрѣнія системы полостей и сосудовъ; но, вмѣстѣ съ тѣмъ, она въ общихъ чертахъ совпадаетъ со взглядами Apáthy и нѣк. др., опирающимися на другіе признаки.

Если бросить хоть бѣглый взглядъ на приведенную діаграмму, становится понятнымъ, насколько важно детальное изученіе сем. Ichtyobdellidae для уразумѣнія организаціи Hirudinea вообще и ихъ филогенетическихъ отношеній. Отъ центральнаго положенія, занимаемаго означеннымъ семействомъ, одна вѣтвь ведетъ къ Glossiphonidae, другая къ Arhynchobdellidae, наконецъ, съ третьей стороны лежитъ все еще пока не вполнѣ ясный переходъ къ общему корню пьявокъ, къ Annelides, вѣрнѣе всего — къ Oligochaeta. Знакомство съ Ichtyobdellidae (а также Glossiphonidae) помогаетъ разобраться во многихъ сложныхъ, запутанныхъ анатомическихъ отношеніяхъ высшихъ пьявокъ, болѣе уклонившихся отъ исходнаго типа; и обратно: если для выясненія морфологіи пьявокъ, взять исходнымъ пунктомъ организацію Arhynchobdellidae, какъ это въ большинствѣ случаевъ дѣлалось, то приходится столкнуться со многими трудностями и легко придти къ ошибочнымъ заключеніямъ. Справедливость сказаннаго особенно рельефно выступаетъ въ вопросѣ о сосудистой системѣ. Попробуйте, напримѣръ, на *Hirudo* выяснить сложный вопросъ о кровеносной системѣ пьявокъ, и вы придете къ одностороннимъ выводамъ, въ особенности, если будете примѣнять методъ инъекціи сосудовъ!

Въ предѣлахъ самого семейства *Piscicola* очень подходящій объектъ для изученія, такъ какъ во многихъ отношеніяхъ устроена проще, первичнѣе другихъ членовъ семейства Ichtyobdellidae. Съ другой стороны, изученіе затрудняется

тѣмъ, что гистологическіе элементы *Piscicola* очень мелки, вслѣдствіе чего не легко разобраться въ нѣкоторыхъ деталяхъ гистологическаго строенія.

Имѣвшійся въ моемъ распоряженіи, къ слову сказать, далеко не богатый матеріалъ былъ законсервированъ въ сулемѣ, сулемѣ съ уксусной кислотой, жидкости Rabl'я, пикриново-уксусной смѣси: пришлось даже воспользоваться, за недостаткомъ лучшаго, нѣсколькими алкогольными и формалинными экземплярами; слѣдуетъ, впрочемъ, замѣтить, что формалинъ даетъ сравнительно недурные результаты.

Красилъ я: a) борнымъ карминомъ съ послѣдующей обработкой осміевой кислотой; методъ этотъ даетъ очень хорошіе результаты, въ особенности тамъ, гдѣ желательно имѣть общую гистологическую картину; хорошо выясняетъ также строеніе нѣкоторыхъ железистыхъ и экскреторныхъ клѣтокъ и нервной системы; b) для гистологическихъ деталей очень хороша окраска срѣзовъ на стеклахъ гемалауномъ и гематоксилиномъ Delafield'a; c) испробованная мною окраска гематоксилиномъ съ протравой желѣзными квасцами по способу Гейденгайна не дала хорошихъ результатовъ.

На нижеслѣдующихъ страницахъ данъ очеркъ:

1) метамеріи, въ связи съ нервной системой и

2) системы сосудовъ.

I. Метамерія въ связи съ нервной системой.

(Сегментировка. Отношенія между сомитами и кольцами).

Тонкое, почти цилиндрическое тѣло *Piscicola* сильно вытянуто въ длину. По измѣреніямъ Apáthy, отношеніе длины къ средней толщинѣ тѣла = 22,5: въ этомъ отношеніи *Piscicola* стоитъ на первомъ мѣстѣ среди всѣхъ извѣстныхъ пьявокъ. Поперечное сѣченіе представляетъ почти правильный кругъ, причемъ болѣе длинная ось лежитъ горизонтально. Суживаясь къ обоимъ концамъ, тѣло переходитъ въ двѣ большія присоски, имѣющія видъ неглубокихъ чашечекъ, открытой стороной направленныхъ внизъ, подъ

острымъ угломъ къ продольной оси тѣла. Задняя присоска больше передней: діаметръ ея, по измѣреніямъ того-же Apáth y, въ $1^1/_2$ раза превышаетъ діаметръ нормальнаго сомита

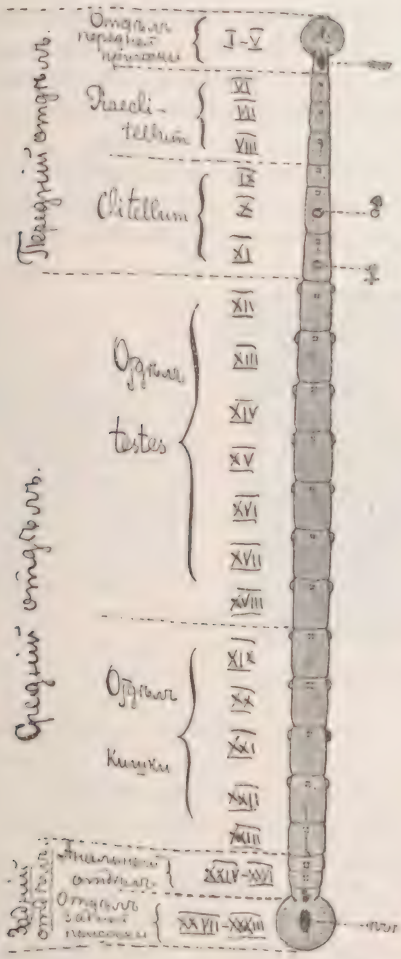


Рис. 1. Группировка сегментовъ и отдѣлы тѣла *Piscola*.

средняго отдѣла тѣла и построена просто, т. е. безъ всякихъ признаковъ присосокъ второго порядка, характерно развитыхъ у *Branchellion*. Передняя присоска несетъ двѣ пары глазъ, задняя — цѣлый вѣнчикъ рудиментарныхъ глазковъ,

расположенный по спинному ея краю. (См. рис. 1, стр. 43). Глаза *Piscicola* хорошо изучены; въ работахъ Meyer'a [30] и Hesse [15] находимъ подробное описаніе ихъ положенія и строенія.

По бокамъ тѣла мы насчитываемъ 11 паръ ритмически пульсирующихъ пузырковъ, расположенныхъ сегментально.

Пигментныя пятна и „Tastkegelchen".

Для уясненія сегментировки необходимо упомянуть о расположеніи характерныхъ звѣздчатыхъ пигментныхъ пятенъ и особыхъ кожныхъ органовъ чувствъ — „Tastkegelchen" (Apáthy). Мы не будемъ здѣсь входить въ разсмотрѣніе микроскопическаго строенія этихъ образованій; упомянемъ только, что они устроены у *Piscicola* въ существенныхъ чер-

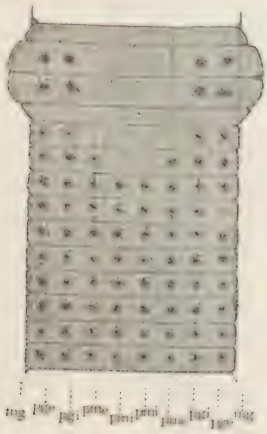


Рис. 2. Нормальный сомитъ средняго отдѣла тѣла *Piscicola* (полусхематично). *pmi* — внутреннія *pme* — внѣшнія парамедіальныя, *pgi* — внутреннія и *pge* — внѣшнія парамаргинальныя, *mg* — маргинальныя линіи. 1—14 — кольца солита; первыя четыре несутъ пузырекъ.

тахъ такъ же, какъ и у *Clepsine*, и отсылаемъ читателя къ работѣ Apáthy [2], T. 9, fig. 2 и 7, гдѣ изображены такіе Tastkegelchen *Clepsine*, а также къ работѣ Ковалевскаго [22], гдѣ изображены Tastkegelchen *Hementeria*[1]). Расположеніе этихъ характерныхъ органовъ чувствъ позволяетъ провести на сомитѣ 18 продольныхъ линій, которыя Apáthy обозначаетъ слѣдующими названіями: внутреннія *(pmi)* и внѣшнія *(pme)* парамедіальныя; внутреннія *(pgi)* и внѣшнія *(pge)* парамаргинальныя и маргинальныя *(mg)* (см. рис. 2).

1) См. также вышедшую недавно, послѣ того какъ настоящая статья была уже сдана въ печать, работу W. Mayer'a, Beiträge zur Kenntnis der Hautsinnesorgane bei d. Rhynchobdelliden (Z. f. wiss. Zool. 21. Bd. 4. Heft. 1906).

Кромѣ того, упомянутыя пятна образуютъ поперечные ряды, отвѣчающіе каждый одному кольцу сомита. Къ сказанному слѣдуетъ добавить, что на первыхъ кольцахъ каждаго сомита нѣсколько пятенъ отсутствуютъ, именно — соотвѣтствующія парамедіальнымъ линіямъ; такъ что образуется какъ бы свѣтлое пятно въ началѣ каждаго сомита. (См. рис. 2).

Число и группировка сомитовъ.

Теперь скажемъ нѣсколько словъ о числѣ и группировкѣ сегментовъ. Объ этомъ было бы, пожалуй, излишне распространяться, если бы не существовало разногласія относительно числа сегментовъ, входящихъ въ составъ отдѣловъ передней и задней присосокъ. Apáthy, проводя свое положеніе, что число три лежитъ въ основѣ группировки, какъ колецъ въ отдѣльномъ сомитѣ, такъ и самихъ сомитовъ между собою, считаетъ оба упомянутыхъ отдѣла, т. е. передній и задній, состоящими изъ 6 сомитовъ каждый, и, слѣдовательно, эквивалентными другъ другу. На этой эквивалентности Apáthy опредѣленно настаиваетъ.

Но такъ какъ этому взгляду можно противопоставить взгляды другихъ изслѣдователей, которые насчитываютъ въ переднемъ отдѣлѣ 5, а въ заднемъ — 7 сомитовъ (такъ напр., Oka [32] — у *Clepsine*, Ковалевскій — у *Hementeria* [22]), то въ виду такого разногласія, представляется умѣстнымъ подвергнуть повѣркѣ эти отношенія у *Piscicola*.

Нервная система.

Счетъ сегментовъ удобнѣе всего вести по числу гангліевъ брюшной цѣпочки и при томъ начинать не съ концовъ тѣла, а отъ ганглія, лежащаго между обоими половыми отверстіями.

Нервная цѣпочка состоитъ изъ двухъ продольныхъ стволовъ, тѣсно сближенныхъ и связанныхъ между собою въ каждомъ сомитѣ въ опредѣленномъ пунктѣ, именно въ особомъ вздутіи, или ганглии. Здѣсь нервныя волокна одного ствола переходятъ въ другой, такъ что обѣ половинки ганглія связаны поперечнымъ пучкомъ (вѣрнѣе, двумя пучками нервныхъ волоконъ[1]) (См. Таб. V, рис. 14, 16). Каждое такое

1) Ливановъ [42] детально изучавшій въ послѣднее время нервную систему пьявокъ, указываетъ на присутствіе двухъ поперечныхъ пучковъ волоконъ, связывающихъ обѣ половинки ганглія; одинъ — въ передней его части, другой — въ задней.

гангліозное вздутіе цѣпочки окружено шестью капсулами съ гангліозными клѣтками. Капсулы облегаютъ волокнистое вещество вздутія въ два вертикальныхъ ряда по три капсулы въ каждомъ. (Таб. V, рис. 16). Кромѣ двухъ главныхъ нервныхъ стволовъ, въ промежуткѣ между ними тянется еще одинъ тонкій непарный, промежуточный нервъ (рис. 17, *nl*).

Идя отъ исходнаго ганглія впередъ, мы насчитываемъ еще 5 гангліевъ, затѣмъ лежитъ окологлоточная нервная масса, состоящая изъ слившихся между собою гангліевъ головного отдѣла (т. е. отдѣла передней присоски). Число ихъ намъ предстоитъ теперь опредѣлить.

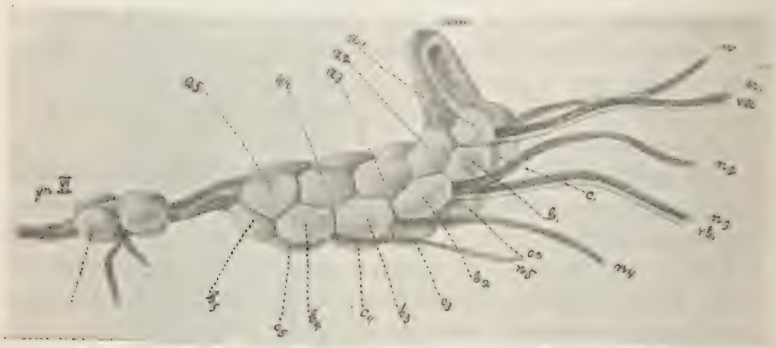


Рис. 3. Окологлоточная нервная масса *Piscicola;* реконструирована по серіямъ разрѣзовъ въ трехъ плоскостяхъ. $a_{(1-5)}$ капсулы 1-го (верхняго) яруса; $b_{(1-5)}$ — 2-го яруса; $c_{(1-5)}$ — 3-го яруса; n_1, n_2, n_3 — первыя три пары нервовъ; ra_1, rb_1 — 1-я и 2-я коммуникаціонныя петли кровеносныхъ сосудовъ; *com* — комиссура; *gn VI* — первый туловищный (= *VI*) гангліи.

Комбинируя серіи разрѣзовъ въ трехъ плоскостяхъ, можно реконструировать habitus самой окологлоточной нервной массы. (См. рис. 3 въ текстѣ.)

Благодаря тѣсному сближенію гангліевъ, часть капсулъ нѣсколько смѣщена къ спинной сторонѣ, а такъ какъ передніе гангліи наиболѣе тѣсно стиснуты, то въ переднемъ концѣ окологлоточной массы такое расположеніе капсулъ выступаетъ особенно рѣзко. Въ общемъ получается не три продольныхъ ряда капсулъ (два боковыхъ и одинъ медіальный [брюшной]), какъ бы слѣдовало ожидать, если просто

приставить другъ къ другу нѣсколько гангліевъ: при болѣе тѣсномъ соприкосновеніи двухъ боковыхъ капсулъ смежныхъ гангліевъ, одна изъ нихъ какъ бы выжимается и оттѣсняется кверху: капсулы медіальнаго (брюшного) ряда сдвигаются при этомъ въ стороны. Въ результатѣ имѣемъ три яруса капсулъ съ каждой стороны, расположенныхъ по бокамъ центральной нервно-волокнистой массы, такъ что на поперечномъ разрѣзѣ получается картина, изображенная на рис. 13. (Таб. V.)

Зная такое расположеніе капсулъ, нетрудно сдѣлать имъ подсчетъ на серіи фронтальныхъ разрѣзовъ: ихъ оказывается *тридцать*. Раздѣливъ на 6, имѣемъ, слѣдовательно, дѣло съ *пятью гангліями*. На рис. 2 Таб. V изображенъ одинъ изъ срѣзовъ фронтальной серіи: въ плоскость разрѣза попали четыре капсулы второго яруса (b_2—b_5) и переднія капсулы третьяго яруса (c_1 c_1).

Если внимательно всмотрѣться въ структуру волокнистой нервной массы, то можно замѣтить въ ней небольшія точки (рис. 2, *x*.) — овальные просвѣты, лежащіе по медіальной линіи: въ этихъ пунктахъ глубина борозды, раздѣляющей оба нервныхъ ствола, достигаетъ своего максимума, а толщина нервной массы своего минимума. Точки эти, слѣдовательно, соотвѣтствуютъ мѣстамъ коннективовъ, точнѣе, границамъ между двумя смежными гангліями. Такихъ просвѣтовъ можно различить три (рис. 2); четвертаго не удается обнаружить на томъ же срѣзѣ, такъ какъ передняя часть окологлоточной массы нѣсколько сдвинута кверху, и граница между первымъ и остальными гангліями лежитъ выше плоскости, по которой прошелъ фронтальный разрѣзъ; если разрѣзъ провести нѣсколько косо, то четвертый (вѣрнѣе — первый) просвѣтъ попадетъ въ его плоскость. Такимъ образомъ, гистологическое строеніе волокнистой массы подтверждаетъ нашъ выводъ, что въ составъ окологлоточной нервной массы входитъ пять гангліевъ, а не шесть.

Мы всюду употребляемъ выраженія „окологлоточная нервная масса", „первый ганглій", вмѣсто общеупотребительной въ анатоміи червей терминологіи „надглоточный" и „подглоточный ганглій." По этому поводу необходимо сказать нѣсколько словъ. У высшихъ пьявокъ (Gnatho-

bdellidae) над- и подглоточные гангліи раздѣлены вполнѣ ясно и соединяются довольно длинными коннективами, охватывающими съ обѣихъ сторонъ глотку; но у низшихъ пьявокъ, въ данномъ случаѣ у *Piscicola*, надглоточный ганглій совсѣмъ не обособленъ отъ остальныхъ, окологлоточные коннективы чрезвычайно укорочены, такъ что образуется одна сплошная масса, которую мы и называемъ окологлоточною[1]). Вмѣстѣ съ тѣмъ, оба переднихъ (=надглоточныхъ) ганглія соединяются между собою мощною перемычкою волокнистаго вещества, которая охватываетъ хоботокъ. Называя ее „окологлоточною комиссурою", мы отступаемъ отъ обычнаго употребленія этого термина, прилагая его къ совершенно иному морфологически образованію.

Однако, наблюдая такое тѣсное сближеніе надглоточнаго и подглоточныхъ гангліевъ и называя всю массу слившихся гангліевъ „окологлоточною", мы не должны упускать изъ вида, что едва-ли передній ганглій (надглоточный) идентиченъ морфологически съ остальными[2]).

Отъ окологлоточной массы отходятъ пять паръ нервовъ, которыя отвѣчаютъ пяти гангліямъ ее составляющимъ. (См. рис. 3).

Первая пара отходитъ отъ перваго ганглія и направляется прямо впередъ, проходитъ кнутри отъ глазъ и отсылаетъ къ нимъ вѣтви; далѣе развѣтвляется въ верхнемъ отдѣлѣ присоски.

Непосредственно подъ первой отходитъ вторая пара нервовъ, идетъ сначала параллельно ей, затѣмъ нѣсколько сворачиваетъ книзу и теряется своими развѣтвленіями въ тканяхъ присоски, опять-таки въ ея спинномъ отдѣлѣ.

Третья пара проходитъ также въ присоску — въ

---

1) У Glossiphonidae над- и подглоточный гангліи также не обособлены; по выраженію Castle [11]: in „leeches no recognizable separation into supra- and suboesophageal ganglia."

2) Настоящія строки были уже написаны, когда я получилъ возможность ознакомиться съ новой работой Н. Ливанова [43]. Подтверждая описанное сближеніе гангліевъ у Glossiphonidae (*Protoclepsis tesselata*), авторъ, приведя цѣлый рядъ вполнѣ основательныхъ соображеній, приходитъ къ выводу: „Aus diesem Grunde erblicke ich in der Oberschlundganglienmasse eine Bildung, die bei allen Hirudineen von der Unterschlundmasse *morphologisch streng unterschieden werden muss.*" (Курс. мой.)

ея брюшную часть. Четвертая и пятая пары идутъ уже не въ присоску, а теряются въ тканяхъ стѣнки тѣла.

Позади шестого туловищнаго (если позволена будетъ такая вольность въ терминологіи) ганглія (= 11-й ганглій) лежитъ еще 12 гангліевъ, раздѣленныхъ длинными коннективами, затѣмъ три очень сближенныхъ ганглія, самостоятельность которыхъ, однако, вполнѣ очевидна; наконецъ, — слившаяся гангліозная масса задней присоски, соединенная съ предыдущей группой довольно длинной коннективой. Лежитъ она косо, параллельно спинной поверхности присоски, и носитъ явные слѣды смѣщенія задняго конца нервнаго ствола отъ продольной оси тѣла кверху.

Число гангліевъ, входящихъ въ составъ массы задней присоски, равно 7, такъ какъ капсулъ насчитывается 42.

Этотъ выводъ можно подкрѣпить другимъ путемъ, если всмотрѣться въ гистологическое строеніе волокнистой нервной массы.

Коннективы состоятъ изъ продольныхъ нервныхъ волоконъ; такія-же волокна идутъ по периферіи ганглія. Въ центральной же его части мы замѣчаемъ трансверзальныя волокна, связывающія обѣ половины ганглія между собою. (Таб. V, рис. 14—16).

Если же мы теперь взглянемъ на рис. 3, Таб. V, представляющій продольный разрѣзъ нервной массы при сильномъ увеличеніи, то замѣтимъ въ ея толщѣ семь довольно ясно очерченныхъ полей. Каждое такое поле соотвѣтствуетъ пучку трансверзальныхъ волоконъ, другими словами — центральной части ганглія. Въ интервалахъ между упомянутыми полями видны продольныя волокна и волокна, огибающія центральный поперечный пучекъ; эти интервалы соотвѣтствуютъ границамъ между двумя гангліями.

Нервы описанной гангліозной массы развѣтвляются исключительно въ присоскѣ.

Чтобы не возвращаться болѣе къ описанію нервной системы, слѣдуетъ тутъ же добавить къ сказанному, что каждый туловищный ганглій отсылаетъ по парѣ нервовъ, которые тотчасъ же по выходѣ изъ ствола дѣлятся на двѣ вѣтви, такъ что кажется, будто отходятъ одновременно два нерва съ каждой стороны.

Итакъ надо признать, что отдѣлъ передней при-

соски состоитъ изъ пяти, а задней — изъ семи сегментовъ[1]).

Правда, при этомъ само собою отпадаетъ представленіе Apáthy объ эквивалентности этихъ двухъ отдѣловъ тѣла, и приходится нѣсколько ограничить утвержденіе того же автора: „Im Allgemeinen herrscht bei den Hirudineen die Dreizahl nicht nur in der äusseren Ringelung, sondern auch im übrigen Baue, in Zahl und Anordnung der inneren Organe sowohl innerhalb der einzelnen Somite als auch in der Zusammensetzung des ganzen Körpers aus Somiten, resp. Somitgruppen, Körperregionen[2]). Eine überraschende Regelmässigkeit, wie sie zwar auch in anderen Thiergruppen angetroffen wird, bis jetzt aber an metameren Thieren kaum in allen ihren Einzelheiten verfolgt wurde" (Apáthy [2], стр. 169). Какъ мы видѣли „die Herrschaft der Dreizahl" не распространяется на всѣ „Einzelheiten", въ данномъ случаѣ — на слаганіе сомитовъ въ отдѣлы тѣла. Впрочемъ, это ограниченіе столь же мало существенно для пониманія метамеріи Hirudinea, какъ и признаніе утвержденія Apáthy во всей его полнотѣ. Если бы даже число сомитовъ во всѣхъ отдѣлахъ тѣла Hirudinea, которые установлены условно и довольно искусственно, дѣйствительно представляло кратное тремъ, то такое любопытное статистическое наблюденіе едва-ли оказалось бы чреватымъ логическими послѣдствіями. Усматривать въ такомъ обстоятельствѣ серіозный теоретическій смыслъ врядъ-ли возможно.

Цѣннымъ остается другое положеніе того же автора: что передніе отдѣлы тѣла всѣхъ пьявокъ, равно и задніе, гомологичны между собою.

Отдѣлы тѣла.

Для удобства оріентировки раздѣлимъ тѣло *Piscicola* на отдѣлы или области (regiones), слѣдуя терминологіи Apáthy. (См. стр. 43 рис. 1).

1. Отдѣлъ передней присоски (головной);

---

1) Съ этимъ согласуются обстоятельныя изслѣдованія Ливанова [43], надъ другими пьявками, напр. *Hirudo* (см. стр. 175). Авторъ различаетъ над- и подглоточную гангліозную массу, поэтому въ послѣдней онъ насчитываетъ 4 слившихся обыкновенныхъ ганглія; нервная масса задней присоски состоитъ изъ 7 слившихся гангліевъ.

2) Разбивка моя.

I—V сегменты; включаетъ присоску и переднюю часть туловища съ окологлоточною нервною массой, ротъ и pharynx.

2. Praeclitellum. VI—VIII сегменты; заключаетъ хоботокъ и открывающіяся въ него железы.

3. Clitellum. IX—XI сегменты; часть, дифференцировавшаяся сообразно половымъ функціямъ организма. Несетъ половые органы (кромѣ testes), передній желудокъ и на X и XI сегментахъ — мужское и женское половыя отверстія.

4. Средній отдѣлъ. XII—XXIII сегменты; самая объемистая часть тѣла; несетъ на маргинальныхъ линіяхъ 11 паръ пульсирующихъ пузырьковъ, распредѣленныхъ сегментально. Можетъ быть, въ свою очередь подраздѣленъ на два подотдѣла:

a) отдѣлъ testes — XII—XVIII сегменты, и

b) отдѣлъ кишки — XIX—XXIII сегменты.

5. Анальный отдѣлъ. XXIV—XXVI сегменты; заключаетъ заднюю кишку и anus.

6. Отдѣлъ задней присоски. XXVII—XXXIII сегменты; несетъ присоску и ея нервную массу.

Все тѣло состоитъ, такимъ образомъ, изъ тридцати трехъ сомитовъ. Въ случаяхъ, не требующихъ болѣе точнаго обозначенія, будемъ пользоваться названіями:

I. Передній отдѣлъ (=1+2+3) = I—XI сегм.

II. Средній отдѣлъ = XII—XXIII сегм.

III. Задній отдѣлъ (=5+6) = XXIV—XXXIII сегм.

Число колецъ въ сомитѣ.

Теперь перейдемъ къ опредѣленію числа колецъ въ нормальномъ сомитѣ.

Apáthy насчитываетъ въ сомитѣ *Piscicola* 12 колецъ и принимаетъ этотъ двѣнадцатикольчатый сомитъ за основной, первоначальный типъ, изъ котораго могутъ быть выведены сомиты всѣхъ Hirudinea, не только Rhynchobdellidae, имѣющихъ 3, 6 и 12 колецъ въ сомитѣ, но и Gnathobdellidae, сомитъ которыхъ состоитъ изъ 5 колецъ. (См. Analyse d. äuss. Körpfr. d. Hir. [2], T. 8, fig. 13 — схему, иллюстрирующую это положеніе).

Сомиты всѣхъ Hirudinea эквивалентны между собою, и число колецъ въ нихъ равно 3, 3×2, 3×4 (у Ichthyobdellidae и Glossiphonidae) или можетъ быть сведено къ кратному отъ трехъ (Gnathobdellidae). Наибольшимъ числомъ колецъ обладаетъ *Piscicola*, а именно — 12.

Но на самомъ дѣлѣ у *Piscicola* не 12, а 14 колецъ. Въ этомъ можно убѣдиться при внѣшнемъ осмотрѣ хорошо законсервированнаго экземпляра, а также на разрѣзахъ. Рис. 1. Таб. V взятъ съ продольнаго горизонтальнаго разрѣза, проведеннаго нѣсколько косо. Справа видны сократительные пузырьки, по которымъ можно оріентироваться. Ясно замѣтны всѣ 14 колецъ, изъ коихъ первыя четыре несутъ пузырекъ.

Вслѣдъ за своей большой работой [2] Apáthy выпустилъ небольшую замѣтку [3], въ которой путемъ длиннаго ряда разсужденій доказываетъ, что, хотя въ сомитѣ *Piscicola*, дѣйствительно, 14 колецъ, а не 12, какъ онъ первоначально ошибочно насчитывалъ, но первые четыре кольца эквивалентны каждымъ двумъ послѣдующимъ. Бороздки между 1 и 2-мъ, 3 и 4-мъ кольцами — вторичнаго происхожденія, и такимъ образомъ первоначальное число колецъ въ сомитѣ равно 12. „Also bildet die Ringelung von Piscicola", резюмируетъ Apáthy, „eine bloss scheinbare Ausnahme unter den übrigen Rhynchobdelliden, welche die Herrschaft der Dreizahl gerade in ihrer Ringelung so deutlich erkennen lassen" [3, pg. 652].

Понятно, что Apáthy необходимо свести для торжества „Herrschaft der Dreizahl" число колецъ своей основной въ данномъ отношеніи формы, *Piscicola*, къ 12. Возражать на это не будемъ уже прежде всего за отсутствіемъ эмбріологическихъ данныхъ, къ тому же это завело бы насъ слишкомъ далеко. Замѣтимъ только, что слѣдовало бы также согласовать съ принципомъ „Dreizahl" семикольчатый сомитъ другой формы, очень близкой къ *Piscicola*, именно — *Cystobranchus*, которая въ работѣ Apáthy не упоминается. Съ другой стороны, намъ кажется недостаточно обоснованнымъ утвержденіе, что двѣнадцатикольчатый сомитъ *Piscicola* является исходнымъ, примитивнымъ состояніемъ, отъ котораго произошли шести- и, наконецъ, трехкольчатые сомиты другихъ Rhynchobdellidae. Почему не предположить, что дѣло шло какъ разъ наоборотъ: число колецъ въ сомитѣ, въ связи съ приспособленіемъ къ условіямъ существованія и удлиненіемъ тѣла, умножилось, благодаря появленію вторичныхъ бороздокъ, отъ трехъ до шести, затѣмъ до 12 *(Ichtyobdella)*, и, наконецъ, до 14 *(Piscicola)?* По

крайней мѣрѣ, доводы Apáthy противъ высказаннаго предположенія представляются намъ недостаточно убѣдительными. Быть можетъ, тѣ же условія, которыя вызвали образованіе вторичныхъ бороздокъ на первомъ и второмъ кольцахъ сомита *Piscicola*, поведутъ въ дальнѣйшемъ къ появленію такой же бороздки на третьемъ (пятомъ) кольцѣ, и сомитъ потомковъ *Piscicola* будетъ состоять изъ 15 колецъ. Съ такой точки зрѣнія, современная *Piscicola* представляетъ переходную стадію, нѣкоторый этапъ въ извѣстномъ направленіи развитія [1]).

Все это, конечно, болѣе или менѣе гадательно, и потому, говоря о *Piscicola* современной, мы должны признать въ ея сомитѣ наличность четырнадцати колецъ. При этомъ слѣдуетъ сдѣлать оговорку въ смыслѣ изложеннаго мнѣнія Apáthy.

Согласно съ вышеизложеннымъ составленъ полусхематическій рисунокъ, показывающій распредѣленіе въ сомитѣ колецъ и ихъ характерныхъ признаковъ (рис. 2, стр. 44).

Редукція сомитовъ.

Сказанное о кольцахъ относится только къ нормальному сомиту средняго отдѣла тѣла. По мѣрѣ приближенія къ обоимъ концамъ его, наблюдается постепенная редукція сомитовъ, проявляющаяся въ укорачиваніи и выпаденіи колецъ.

X и XI сомиты, несущіе половыя отверстія, слегка укорочены, но имѣютъ полный комплектъ колецъ. IX сомитъ (1-й сом. Clitellum'a) сильно редуцированъ — до $^1/_3$ нормальнаго. VIII (3-й praeclitellum'a) сегментъ равенъ по длинѣ $^1/_3$ нормальнаго. VII и VI сомиты (2-й и 1-й praeclitellum'a) равны по длинѣ каждый $^2/_3$ предыдущаго. Затѣмъ лежатъ пять тѣсно сближенныхъ сомитовъ, образующихъ такъ называемую шейку и присоску.

Изъ сомитовъ средняго отдѣла тѣла редуцированъ только 12-й (=XXIII), а именно — до 8 колецъ. Три слѣдующихъ сегмента анальнаго отдѣла (XXIV—XXVI) редуцированы

1) Въ упомянутой выше новой работѣ [43] Ливанова нахожу подтвержденіе высказанному взгляду на вторичное происхожденіе двѣнадцатикольчатаго сомита: „ . . . Aus diesem Grunde müssen wir die Ausbildung der Somitdrittel als eine phylogenetisch ursprüngliche Erscheinung auffassen, dagegen die weitere Eintheilung des Drittels in eine variirende Zahl von Ringen . . . als etwas Secundäres betrachten (pg. 193).

каждый до $^1/_3$ нормальнаго, причемъ послѣдній переходитъ уже на присоску, состоящую, какъ было выше изложено изъ семи слившихся, редуцированныхъ сомитовъ.

По Apáthy, редукція вообще никогда не идетъ дальше выпаденія $^2/_3$ колецъ нормальнаго сомита.

II. Система сосудовъ.

Положеніе вопроса въ литературѣ.

Въ послѣдніе годы вопросъ объ организаціи сосудистой системы Hirudinea останавливаетъ на себѣ вниманіе изслѣдователей. Выдвинуты новыя точки зрѣнія, новая постановка этого запутаннаго вопроса, разработка котораго обѣщаетъ внести много существеннаго въ пониманіе организаціи пьявокъ и ихъ филогенетическихъ отношеній. Поэтому, прежде чѣмъ приступить къ подробному описанію этой системы у *Piscicola*, необходимо бросить хотя бы бѣглый взглядъ на современное состояніе вопроса.

Еще Leydig въ 1849 году [29] различилъ у Hirudinea (*Piscicola, Clepsine, Pontobdella)* двѣ отличныя другъ отъ друга системы сосудовъ. Этотъ взглядъ получилъ дальнѣйшее развитіе и подробное обоснованіе въ работахъ позднѣйшихъ изслѣдователей, главнымъ образомъ Whitmann [1878, 37] и Bourne [8]. Какъ тотъ, такъ и другой рѣзко различаютъ обѣ системы: лакунарную и собственно кровеносную: причемъ, однако, первый не нашелъ между ними сообщенія, второй же высказывается за существованіе таковаго, а именно: въ мѣстахъ жаберныхъ расширеній, — сердецъ *Branchellion* и соотвѣтствующихъ имъ рудиментовъ *Pontobdella, Piscicola* и *Clepsine*. Что касается морфологическаго значенія этихъ двухъ системъ, то Leuckart, Whitmann, Bourne и др. видятъ въ лакунарной не что иное, какъ остатки вторичной полости тѣла, coelom. Въ пользу этого взгляда говоритъ прежде всего то, что лакуны заключаютъ въ себѣ кишечникъ, половые органы, расширенія нефридіальныхъ воронокъ и, наконецъ, что особенно замѣчательно, замкнутую систему настоящихъ кровеносныхъ сосудовъ. Къ приведеннымъ анатомическимъ даннымъ можно присоединить утверж-

деніе Bourne, что лакуны возникаютъ путемъ расщепленія мезодермы и соотвѣтствуютъ, такимъ образомъ, schyzocoel Huxley.

Lang [1882 г., 25], проводя свою идею о родственныхъ отношеніяхъ Hirudinea и Polychaeta, отвергалъ какъ различіе между обѣими системами, такъ и целомическую природу лакунъ. Но съ тѣхъ поръ взгляды Lang'a на этотъ вопросъ видимо значительно эволюціонировали, такъ какъ въ своей недавней работѣ „Beiträge zu einer Trophocöltheorie“ [27], говоря о сосудистой системѣ Hirudinea, онъ стоитъ на почвѣ новѣйшихъ взглядовъ, которые будутъ изложены ниже.

Подробному разбору подвергъ вопросъ о сосудистой системѣ Ока [32] въ своей превосходной работѣ о *Clepsine*. Онъ присоединяется ко взглядамъ Leuckart'a, Bourne и Whitmann'a. Но онъ идетъ дальше и ставитъ ребромъ вопросъ, находятся-ли обѣ системы на самомъ дѣлѣ въ сообщеніи между собою. Вопросъ сводится въ сущности къ тому, сообщаются-ли первичная и вторичная полости тѣла, и отсюда понятенъ его теоретическій интересъ. Въ учебникахъ, напр., въ „Lehrbuch d. vergl. Anat. d. wirbellos. Th.“ Lang'a, значилось: „Beide Systeme von Hohlräumen stehen mit einander derart in Verbindung, dass es schwer fällt sie von einander zu trennen“. Ока, давая подробное описаніе лакунарной и кровеносной системы *Clepsine*, рѣшительно отвергаетъ существованіе какого-бы то ни было сообщенія между ними.

Также точно Johansson [1896, 17 и 18], изслѣдовавшій анатомію шведскихъ Ichtyobdellidae, принимаетъ существованіе двухъ самостоятельныхъ, несообщающихся системъ.

Въ 1899 году появилась работа Goodrich [13], который задался цѣлью выяснить этотъ вопросъ. На основаніи результатовъ инъекцій, прекрасно поставленныхъ съ технической стороны, а также серій разрѣзовъ, Goodrich приходитъ къ заключенію, что у *Hirudo* (надъ которой производились изслѣдованія) сообщеніе между медіальными и боковыми (сократимыми) сосудами, дѣйствительно, имѣется и осуществляется: во первыхъ, при помощи капилляровъ—„ботріоидальной ткани“, а во вторыхъ, непосредственно — кольцевыми целомическими каналами, описанными Ока у *Clepsine*. Опыты

и наблюденія Goodrich'a ни въ коемъ случаѣ не могутъ возбудить къ себѣ скептическаго отношенія, какъ напримѣръ, инъекціи Jaquet [16], у котораго инъекціонная жидкость текла во всѣ встрѣчныя полости, не исключая и кишечника. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, мы не можемъ примкнуть къ конечнымъ выводамъ Goodrich'a. Дѣло въ томъ, что названный авторъ производилъ свои опыты надъ *Hirudo* и доказалъ лишь существованіе коммуникацій между отдѣльными сосудами *Hirudo;* но принадлежатъ-ли эти сосуды двумъ различнымъ системамъ, — это подлежитъ еще большому сомнѣнію; а между тѣмъ здѣсь-то и лежитъ центръ тяжести вопроса. Если бы Goodrich получилъ тѣ же результаты надъ формой, у которой ясно различимы лакунарная и кровеносная системы, напримѣръ, надъ Ichtyobdellid'ой, — то только тогда его опыты давали бы категорическій отвѣтъ на поставленный вопросъ. Но у *Hirudo*, какъ и вообще у Gnathobdellidae, одновременное существованіе обѣихъ системъ подлежитъ по меньшей мѣрѣ сомнѣнію (см. ниже).

Мы здѣсь подходимъ къ разбору основныхъ представленій объ организаціи кровеносной системы у Hirudinea.

Припомнимъ схему Bourne [8]. Онъ принимаетъ за основной типъ кровеносную (=сосудистую) систему *Pontobdella*, состоящую изъ четырехъ продольныхъ кровеносныхъ сосудовъ: одного спинного, одного брюшного и двухъ боковыхъ. Каждый сосудъ лежитъ въ соотвѣтствующемъ лакунарномъ каналѣ. Отъ этого основного типа Bourne производитъ тѣ соотношенія, которыя мы находимъ у Gnathobdellidae и Glossiphonidae: у первыхъ развиваются только боковые, у вторыхъ — только медіальные сосуды; съ другой стороны, у Gnathobdellidae имѣются только два медіальныхъ лакунарныхъ канала, у Glossiphonidae — всѣ четыре, а у *Nephelis*, напримѣръ, только одинъ брюшной. Лакуны представляютъ участки coelom'a и находятся въ сообщеніи съ истинными сосудами; объ этомъ, впрочемъ, было уже упомянуто выше. Эта схема (см. рис. 4, B, стр. 57) до послѣдняго времени была общепризнанною и вошла даже въ большинство учебниковъ.

Однако, нельзя не видѣть нѣкоторой искусственности въ построеніи приведенной схемы, и невольно возникаетъ вопросъ: нѣтъ-ли тутъ нѣкотораго „упрощенія“ дѣйствитель-

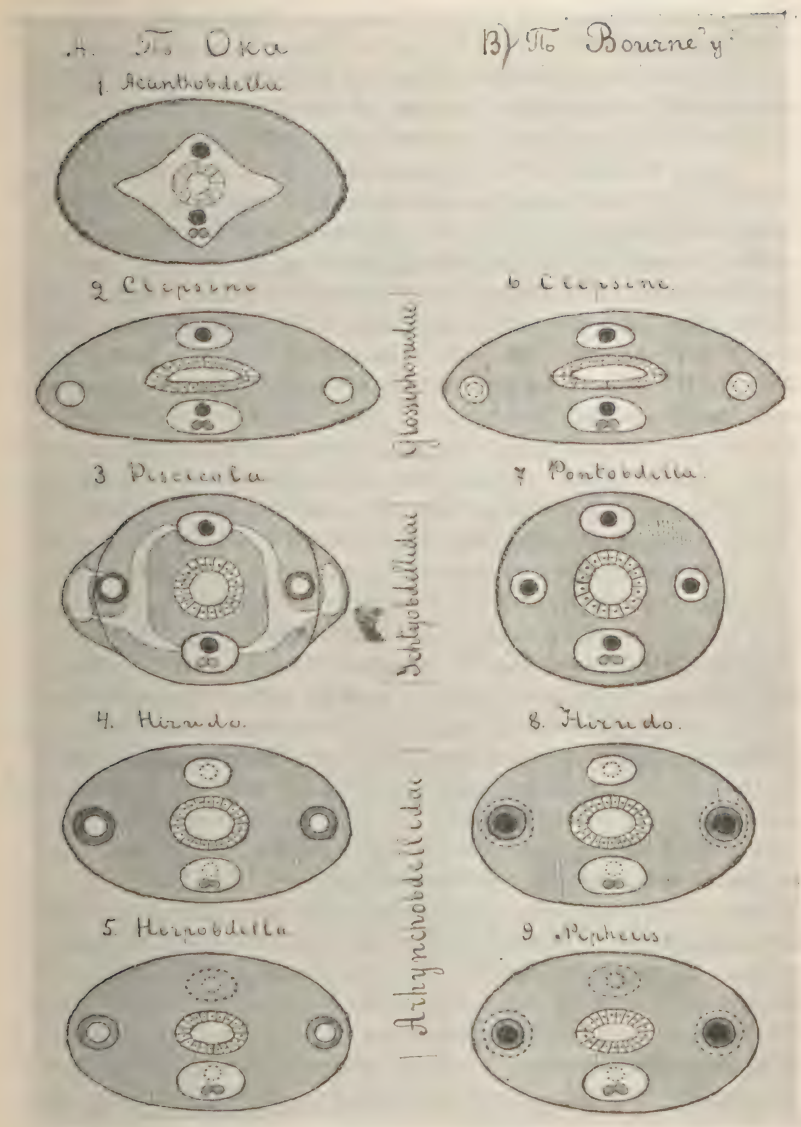


Рис. 4. Схема, иллюстрирующая различіе взглядовъ Oka и Bourne на строеніе и видоизмѣненія сосудистой системы Hirudinea. Черной краской обозначены кровеносные сосуды, незакрашены лакуны, пунктиръ — исчезнувшіе каналы.

ности въ цѣляхъ болѣе легкаго ея освѣщенія объединяющею мыслью?

Критикѣ установившихся взглядовъ на этотъ предметъ посвящена небольшая работа Ока [34], появившаяся въ 1902 году въ качествѣ предварительнаго сообщенія.

Ока прежде всего указываетъ на то, что, если принять вышеизложенные взгляды на строеніе и видоизмѣненія кровеносной системы, то придется признать въ Hirudinea въ высшей степени своеобразную группу животныхъ: „denn ein Gefässsystem, von dessen vier Längestämmen bald nur die medianen, bald nur die lateralen sich entwickeln, welches ferner mit einer stark reducierten, gefässartig aussehenden Leibeshöhle in offener Verbindung steht, findet man sonst wohl nirgends im Thierreich". (Стр. 50).

И въ противовѣсъ критикуемой теоріи онъ набрасываетъ эскизъ своей собственной, основанной, по его словамъ, на сравнительно-анатомическомъ изученіи представителей всѣхъ четырехъ семействъ Hirudinea. Ока проводитъ рѣзкую границу между настоящими кровеносными сосудами и лакунарными каналами — участками coelom'a, которые подчасъ могутъ дифференцироваться на подобіе пульсирующихъ сосудовъ, снабженныхъ собственными мышечными стѣнками. Обѣ системы сосудовъ нигдѣ между собою не сообщаются.

У всѣхъ Hirudinea имѣется вторичная полость тѣла: у Glossiphonidae и Ichtyobdellidae она выражена яснѣе, у Gnathobdellidae и Herpobdellidae она редуцирована, благодаря заполненію ея соединительно-тканными элементами. Кровеносной системы въ собственномъ смыслѣ слова обладаютъ только Glossiphonidae и Ichtyobdellidae. Она вполнѣ замкнута и соотвѣтствуетъ кровеноснымъ сосудамъ Chaetopoda. Gnathobdellidae и Herpobdellidae *не имѣютъ истинныхъ кровеносныхъ сосудовъ, а наблюдаемые у нихъ сократимые сосуды — не что иное, какъ дифференцированные участки лакунъ* [1]). Послѣднее нелишне сопоставить съ тѣмъ, что было сказано выше при разсмотрѣніи опытовъ Goodrich'a. У Ichtyobdellidae присутствуютъ одновременно, какъ замкнутая система истинныхъ кровеносныхъ сосудовъ, такъ и боковые пульсирующіе

1) Эта мысль была высказана еще раньше Cuénot въ его „Etudes sur le sang etc.". 1891.

сосуды-лакуны (Seitenlacunen). Такимъ образомъ, Ichtyobdellidae представляютъ, по мнѣнію Ока, промежуточную ступень между Glossiphonidae, у которыхъ имѣются настоящіе сосуды, но нѣтъ сократимыхъ лакунарныхъ каналовъ, и Gnathobdellidae, которыя утратили сосуды, но обладаютъ мускулистыми сосудоподобными боковыми лакунами.

Въ заключеніе Ока строитъ схему филогенетическихъ отношеній Hirudinea. Онъ производитъ ихъ отъ кольчатыхъ червей, въ частности — отъ Oligochaeta. Къ послѣднимъ ближе всего стоятъ, по его мнѣнію, Glossiphonidae. Переходныя формы — *Branchiobdella* и *Acanthobdella*. Съ другой стороны, переходимъ черезъ Ichtyobdellidae къ Gnathobdellidae и, наконецъ, къ Herpobdellidae. Такимъ образомъ, по Ока, „. . . haben wir hier eine Kette von Thierformen, die mit den Regenwürmern anfängt und mit dem medicinischen Blutegel und *Herpobdella* endigt“ [34, pg. 60].

Все вышеупомянутое сведено на схемѣ (см. стр. 57 рис. 4) которая наглядно показываетъ различіе воззрѣній Bourne и Ока. Справа (B) — нѣсколько видоизмѣненная схема Bourne, помѣщенная на стр. 456 его работы „Contributions to the Anat. of the Hirudinea“ [8]. Слѣва (A) — схема, составленная сообразно со взглядами Ока. Фиг. 1 (*Acanthobdella*) схематизирована мною по работѣ А. О. Ковалевскаго [21], фиг. 3 (*Piscicola*) — по своимъ препаратамъ. Черной краской обозначены кровеносные сосуды, незакрашены лакуны, а пунктиромъ намѣчены исчезнувшіе каналы.

Было бы, можетъ быть, преждевременно принять цѣликомъ изложенную теорію Ока до опубликованія обѣщанной имъ большой работы, въ которой можно ожидать встрѣтить подробныя фактическія данныя въ пользу его положеній, а съ другой стороны, — до подтвержденія нѣкоторыхъ пунктовъ эмбріологическимъ путемъ. Къ этому вопросу мы еще вернемся въ своихъ заключительныхъ замѣчаніяхъ, а пока обратимся къ детальному разсмотрѣнію анатоміи сосудистой системы *Piscicola*, которое въ виду современной постановки вопроса, не лишено, смѣемъ думать, теоретическаго интереса.

Полученные результаты убѣждаютъ насъ въ справедливости положенія Leuckart'a, Oka, Johansson'a и др., что:

мы имѣемъ дѣло (въ данномъ случаѣ у *Piscicola*) съ двумя различными системами: замкнутой крове-

посной и лакунарной, которыя нигдѣ между собою не сообщаются.

Во избѣжаніе недоразумѣній, считаю необходимымъ подчеркнуть слѣдующее: терминомъ лакуны я всюду обозначаю участки вторичной полости тѣла, оставляя терминъ синусъ для обозначенія кровеносной полости, представляющей расширеніе настоящаго кровеноснаго сосуда (абдоминальный синусъ). Это замѣчаніе излишне, такъ какъ терминологія у различныхъ авторовъ не однозначна. Такъ, напримѣръ, Ока называетъ „лакунами" то, что Johansson обозначаетъ терминомъ „синусъ", и наоборотъ: „лакуна" Johansson'а по терминологіи Ока носитъ названіе „синуса". На нижеслѣдующихъ страницахъ употребляется терминологія Ока.

Лакунарная система.

Лакунарная система очень развита у *Piscicola*, въ особенности въ переднемъ отдѣлѣ тѣла, въ районѣ окологлоточной нервной массы, гдѣ лакуна занимаетъ все пространство между стѣнками тѣла. Далѣе полости значительно суживаются, разбиваются на отдѣльные каналы, стоящіе опредѣленнымъ образомъ въ сообщеніи между собою и образующіе сложную систему, въ которой намъ предстоитъ разобраться. Пользуясь въ цѣляхъ единообразія терминологіей, введенной Ока для *Clepsine*, мы можемъ раздѣлить эту систему на слѣдующія части:

1) медіальную лакуну;
2) промежуточныя лакуны;
3) боковыя лакуны;
4) коммуникаціонные каналы и
5) особые придаточные органы: пульсирующіе пузырьки.

Медіальная лакуна.

Медіальная лакуна тянется въ видѣ продольнаго канала отъ передней присоски до задней и устроена различно въ различныхъ отдѣлахъ тѣла. Только въ первыхъ и послѣднихъ туловищныхъ сегментахъ она представляется цѣльною, на всемъ же остальномъ протяженіи она раздѣлена продольно на спинную и брюшную медіальныя лакуны.

Передній отдѣлъ. На уровнѣ околоточной ганглiозной массы происходитъ раздѣленіе на брюшную и спинную лакуны, причемъ первая загибается впереди вверхъ

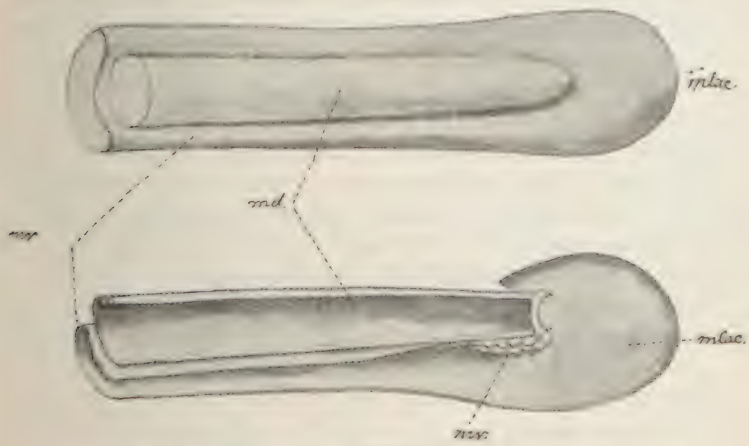


Рис. 5 и 6. Медіальная лакуна въ переднемъ отдѣлѣ тѣла: рис. 5 — сверху, рис. 6 — сбоку, вскрыта продольно (полусхематическая реконструкція).

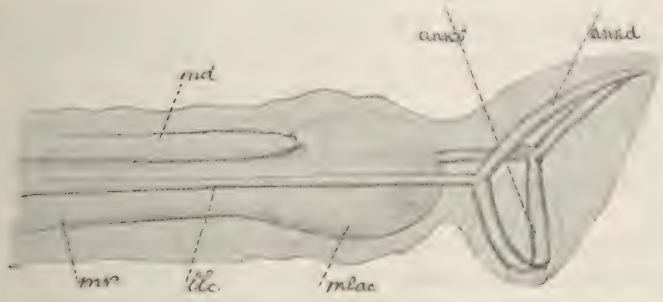


Рис. 7. Медіальная и боковыя лакуны въ переднемъ отдѣлѣ и присоскѣ (полусхематичная реконструкція). *mlac* — медіальная лакуна; *md* — спинной, *mv* — брюшной ея отдѣлы; *llc* — боковыя лакуны; *ankd* и *ankv* — спинной и брюшной отдѣлы кольцевого канала въ присоскѣ; *nrv* — окологлоточная нервная масса.

и какъ бы охватываетъ спереди спинную. (См. рис. 6 и 7.) Послѣдняя окружаетъ хоботокъ и постепенно расширяется по направленію назадъ; въ сѣченіи даетъ окружность.

Брюшная — включаетъ нервную цѣпочку, постепенно сплющивается въ дорсовентральномъ направленіи и напоминаетъ во второмъ и третьемъ туловищныхъ сегментахъ неглубокій желобъ съ двойными стѣнками. Впереди нервной коммиссуры лакуна расширяется и занимаетъ все пространство между кожно-мышечными стѣнками тѣла. (См. рис. 7, стр. 61 и таб. V, рис. 13.) Это — одна общая медіальная лакуна, представляющая собою типичную общую полость тѣла. Брюшная лакуна, загибаясь вверхъ, обхватываетъ передній конецъ спинной, такъ что эта послѣдняя какъ бы впячена въ брюшную и на уровнѣ коммиссуры сливается съ нею въ одну общую полость. Получается впечатлѣніе, будто въ переднемъ отдѣлѣ лакуна сдавлена спереди.

Мы можемъ себѣ живѣе представить эти отношенія, если мысленно вытянемъ въ длину и расправимъ переднюю

Рис. 8. Схема, показывающая первичное соотношеніе лакунъ (B) (наблюдаемое у *Clepsine*) и то, которое представляетъ *Piscicola* (A). *mlac* — медіальная лакуна; *md* и *mv* — спинная и брюшная лакуны.

часть лакуны; въ такомъ случаѣ мы должны получить слѣдующую картину, которая, надо полагать, представляетъ первичное соотношеніе обѣихъ лакунъ въ мѣстѣ ихъ сліянія (рис. 8).

Отмѣчаю это обстоятельство, такъ какъ оно должно найти свое объясненіе и смыслъ въ онтогеніи, являясь, повидимому, послѣдствіемъ укорачиванія передняго отдѣла тѣла. Это соображеніе выступаетъ рельефнѣе, если припомнить habitus окологлоточной нервной массы (рис. 3, стр. 46), которая также носитъ явные слѣды укорачиванія, о чемъ уже говорилось выше.

Въ clitellum брюшная лакуна опять расширяется и омываетъ половые органы и ихъ выводные протоки. Начиная отъ перваго сегмента средняго отдѣла тѣла (= XII сегм.), она идетъ назадъ вдоль брюшной стѣнки тѣла въ видѣ

непирокой трубки, окружая нервную цѣпочку и отсылая сегментально боковые каналы, о которыхъ рѣчь впереди.

Спинная лакуна тянется надъ кишечникомъ и включаетъ, начиная отъ clitellum, спинной кровеносный сосудъ. Въ области кишки она расширяется, окружаетъ послѣднюю и сопровождаетъ ея слѣпые выросты.

Въ анальномъ отдѣлѣ обѣ лакуны просто переходятъ одна въ другую. Участокъ медіальной лакуны, лежащій въ задней присоскѣ и окружающій нервную массу, отдѣленъ септой.

Промежуточныя лакуны.

Промежуточныя лакуны занимаютъ незаполненное органами пространство между медіальной лакуной и кожно-мускульнымъ мѣшкомъ; онѣ представляютъ сѣть анастомозирующихъ каналовъ неправильной формы и разнообразнаго діаметра — до тонкихъ капилляровъ включительно, дистальные отдѣлы которыхъ проникаютъ глубоко въ ткани. Каналы эти представляютъ въ сущности выстланные целотеліемъ просвѣты, между различными элементами, заполняющими полость тѣла, главнымъ образомъ, — между крупными пигментными клѣтками, которыя, повидимому, принимаютъ участіе въ экскреторныхъ функціяхъ организма. (Таб. V, рис. 16 и 17). Отсюда понятна разнообразная форма, размѣры и направленіе промежуточныхъ лакунарныхъ каналовъ, понятно также то, что степень ихъ развитія находится въ обратномъ отношеніи къ числу и величинѣ указанныхъ элементовъ. Наглядное представленіе о промежуточныхъ лакунахъ дастъ рис. 10, *ilc*.

Промежуточныя лакуны сообщаются съ медіальной: какъ со спиннымъ, такъ и съ брюшнымъ ея стволомъ. Первые каналы сообщенія замѣчаются въ первомъ туловищномъ сегментѣ (= VI сегм.); тамъ же видны первыя „пигментныя (экскреторныя?) клѣтки“, упомянутыя выше (см. Таб. V, рис. 16).

Боковыя лакуны.

Боковыя лакуны тянутся по бокамъ тѣла, въ видѣ двухъ простыхъ трубокъ между продольной мускулатурой. Кромѣ того, ихъ стѣнки содержатъ собственныя тонкія мышечныя волокна, которыя, къ слову сказать, довольно трудно обнаружить у *Piscicola*, вслѣдствіе чрезвычайной тонкости и нѣжности гистологическихъ элементовъ этой Ichtyobdellid'ы. Въ заднемъ концѣ тѣла

обѣ трубки впадаютъ въ медіальную лакуну. Въ передней присоскѣ такого сообщенія нѣтъ, но отношенія сложнѣе. Johansson [18] полагаетъ, что оба ствола, войдя въ присоску, оканчиваются слѣпо. На самомъ дѣлѣ это не совсѣмъ такъ. Мы находимъ здѣсь, какъ и у *Clepsine* кольцевой каналъ, идущій вдоль края присоски. На серіи поперечныхъ разрѣзовъ можно прослѣдить ходъ этого кольцевого канала и его сообщеніе съ боковыми лакунами. Если просматривать срѣзы, идя спереди назадъ, то сначала видны слѣва и справа просвѣты спинного отдѣла кольцевого канала; черезъ нѣсколько срѣзовъ перерѣзаны уже оба ствола боковыхъ лакунъ *(llc)* и въ двухъ мѣстахъ брюшной отдѣлъ кольцевого канала *(ankv*$_1$ и *ankv*$_2$*)* (см. Таб. V, рис. 12). Нѣсколько срѣзовъ ближе кпереди отъ того, который изображенъ на рис. 12, можно видѣть сообщеніе *llc* съ *ankv*$_1$ и *ankv*$_2$, а нѣсколько срѣзовъ ниже — сліяніе *ankv*$_1$ и *ankv*$_2$ между собою вдоль брюшного края присоски. Верхняя дуга кольцевого канала, идущая вдоль спинного края присоски, повидимому, прервана по срединѣ. На срѣзахъ мнѣ, по крайней мѣрѣ, не удалось констатировать перехода другъ въ друга правой и лѣвой вѣтви ея. Какъ ту, такъ и другую можно прослѣдить почти до схожденія ихъ на медіальной линіи, просвѣтъ ихъ становится все уже и, наконецъ, совсѣмъ исчезаетъ со срѣзовъ. Возможно также, но въ этомъ я не могъ вполнѣ убѣдиться по своимъ серіямъ, что вѣтви сообщаются между собою при помощи тонкихъ лакунарныхъ капилляровъ, подобныхъ тѣмъ, которые пронизываютъ повсюду ткани.

Кольцевой каналъ лежитъ, соотвѣтственно положенію присоски подъ острымъ угломъ къ продольной оси, а не горизонтально, какъ у *Clepsine*. (См. рис. 7). Кромѣ того, отсутствуетъ имѣющееся у *Clepsine* непосредственное сообщеніе между кольцомъ и медіальной лакуной.

Коммуникаціи. Коммуникаціонные каналы связываютъ въ среднемъ отдѣлѣ тѣла медіальныя лакуны съ боковыми. Отъ спинной и брюшной лакунъ отходятъ въ каждомъ сомитѣ средняго отдѣла по парѣ каналовъ, которые направляются вдоль стѣнки тѣла къ маргинальной линіи, гдѣ брюшной и спинной каналы каждой стороны сливаются въ одинъ общій короткій поперечный коммуникаціонный каналъ (Querlacune Oka), открывающійся въ пуль-

сирующій пузырекъ (рис. 4, *3*, стр. 57); рис. 9 и 10). Образуется, такимъ образомъ, цѣлый рядъ сегментально расположенныхъ колецъ. Кольца эти лежатъ параллельно другъ другу и наклонно къ продольной оси тѣла, какъ показано на схемѣ (рис. 9). Отъ каждаго кольца отходятъ канальцы къ промежуточнымъ лакунамъ. На рис. 10 реконструировано одно такое коммуникаціонное кольцо. Видны спинная и брюшная лакуны, отходящіе отъ нихъ кольцевые каналы (*kd* и *kv*), которые сливаются въ короткій коммуникаціонный

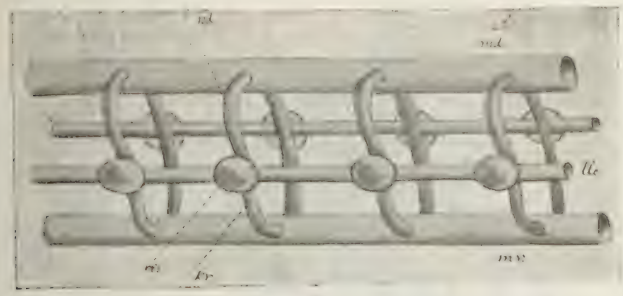


Рис. 9. Общая схема расположенія коммуникаціонныхъ колецъ въ среднемъ отдѣлѣ тѣла (передній конецъ — на рисункѣ справа). *mv* — брюшная лакуна; *md* — спинная лакуна; *llc* — боковыя лакуны; *kd* и *kv* — спинная и брюшная вѣтви коммуникаціоннаго канала; *ves* — пузырекъ.

каналъ (*kcom*), открывающійся, въ свою очередь, съ брюшной стороны въ пузырекъ (*ves*); пузырекъ, какъ видно на рисункѣ, небольшимъ поперечнымъ каналомъ (*ktr*) сообщается съ боковою лакуной (*llc*). Показаны также промежуточныя лакуны (*ilc*).

Въ первыхъ сегментахъ средняго отдѣла тѣла брюшные каналы даютъ дивертикулы, окружающіе testes.

На таб. V, рис. 4, 5, 6, 9, 11 даны нѣсколько характерныхъ моментовъ изъ серій поперечныхъ разрѣзовъ. Рис. 11 показываетъ сообщеніе брюшной лакуны съ пузырькомъ; на рис. 9 виденъ отходъ отъ спинной лакуны спинной вѣтви коммуникаціоннаго канала. Рис. 4, 5 и 6 изображаютъ пузырекъ и его сообщенія съ коммуникаціоннымъ кольцомъ и боковой лакуной, о чемъ мы подробнѣе скажемъ ниже.

Пульсирующіе пузырьки.

По маргинальнымъ линіямъ въ среднемъ отдѣлѣ тѣла лежатъ 11 паръ замѣтныхъ простымъ глазомъ пузырьковъ, совершающихъ ритмическія сокращенія (рис. 1, стр. 43, а также 9 и 10). Пузырьки лежатъ въ cutis'ѣ, снаружи отъ кожно-мускульнаго мѣшка, и отдѣлены отъ внѣшней среды только тонкимъ гиподермальнымъ покровомъ и кутикулой. Это обстоятельство важно, такъ какъ проливаетъ свѣтъ на физіологическую функцію этихъ образованій. Сокращенія обусловливаются мускульными волокнами, которыми снабжены стѣнки (см. таб. V, рис. 6).

Рис. 10. Система лакунъ въ сомитѣ средняго отдѣла тѣла; отношенія между медіальными лакунами, боковыми, промежуточными и сократительными пузырьками (полусхематичная реконструкція). *mv* и *md* — брюшная и спинная лакуны; *llc* — боковыя лакуны; *ilc* — промежуточныя лакуны; *kd* и *kv* — спинная и брюшная вѣтви кольцевого канала; *kcom* — общій коммуникаціонный каналъ; *ktr* — поперечный ком. каналъ; *ves* — пульсирующій пузырекъ.

Пузырекъ имѣетъ довольно сложное внутреннее строеніе, но въ литературѣ мы находимъ на этотъ счетъ лишь отрывочныя замѣчанія мимоходомъ. Troschel упоминаетъ, что „. . . erscheint jedes Bläschen ein wenig querüber geschnitten“. . . „*Eine innere Scheidewand ist jedoch nicht vorhanden* (курс. мой), da das Blut unter dieser Stelle frei hindurchwallt“ [36. pg. 25]. Apáthy упоминаетъ объ „Einschnürung“ и соотвѣтствующей

ей внутренней перегородкѣ, но не сообщаетъ опредѣленныхъ данныхъ ни о строеніи перегородки, ни о ея положеніи.

На самомъ дѣлѣ внутренняя перегородка дѣйствительно существуетъ и лежитъ косо; впереди — выше, сзади — ниже, и притомъ слегка наклонно наружу (рис. 12, стр. 68, также таб. V, рис. 5). Рис. 11 изображаетъ вскрытый сагиттально пузырекъ и даетъ понятіе о его строеніи. Перегородка состоитъ какъ бы изъ завернувшихся внутрь стѣнокъ пузырька (таб. V, рис. 4 и 5) и содержитъ,

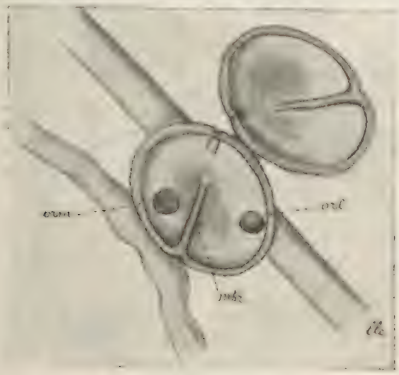


Рис. 11. Пульсирующій пузырекъ *Piscicola*; вскрытъ сагиттально (полусхематичная реконструкція). *llc* — боковая лакуна; *orm* — отверстіе, ведущее въ общій коммуникаціонный каналъ; *orl.* — отверстіе, ведущее черезъ поперечный каналъ въ боковую лакуну; *mbr* — перегородка.

подобно этимъ послѣднимъ, мускульныя волокна. Перегородка не полная: впереди и, слѣдовательно, наверху она не доходитъ до противоположной стѣнки и оставляетъ довольно значительное отверстіе, черезъ которое могутъ при diastole сообщаться обѣ камеры пузырька. Въ передней части (камерѣ) пузырька внизу мы находимъ отверстіе въ стѣнкѣ *(or. m.)*, сообщающее полость нижней камеры съ общимъ коммуникаціоннымъ каналомъ. Такимъ образомъ устанавливается сообщеніе съ медіальной лакуной (см. рис. 10). Сзади и наверху находится другое отверстіе *(or. l.)*, которое ведетъ

въ короткій каналъ, сообщающій верхнюю камеру съ боковой лакуной.

Къ такому заключенію о строеніи пузырька мы приходимъ, реконструируя серію поперечныхъ разрѣзовъ. Представимъ себѣ схематически пузырекъ въ сагиттальномъ разрѣзѣ (рис. 12): *mbr* — показываетъ направленіе перегородки, *orm* и *orl* — оба описанныя отверстія. Если мы разрѣжемъ по линіи *aa*, то получимъ картину, изображенную на рис. 4, таб. V; если — по линіи *bb*, то получимъ на разрѣзѣ обѣ камеры, раздѣленныя перегородкой (рис. 5, таб. V); наконецъ, разрѣзъ по линіи *cc* даетъ картину, изображенную на

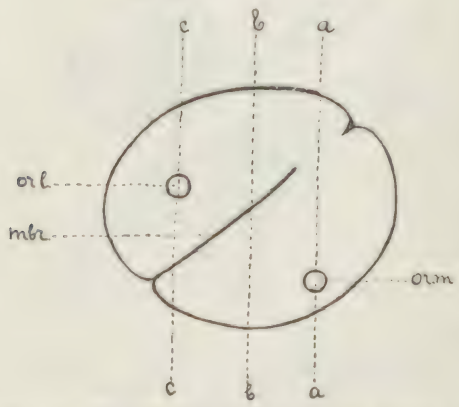


Рис. 12. Схематическій продольный разрѣзъ пузырька, показывающій относительное расположеніе перегородки и обоихъ отверстій. См. текстъ.

рис. 6, т. V, показывающемъ сообщеніе пузырька съ боковой лакуной. Прослѣживая серію, можно видѣть всѣ возможныя промежуточныя положенія, а также нѣкоторыя модификаціи, зависящія отъ большей или меньшей точности направленія разрѣза и отъ несущественныхъ индивидуальныхъ варіацій въ относительномъ расположеніи отверстій и перегородки. Но всегда, прослѣдивъ всю серію разрѣзовъ черезъ пузырекъ, мы убѣждаемся, что онъ въ существенныхъ чертахъ построенъ именно такъ, какъ мы только что изложили.

Представимъ себѣ теперь пузырекъ во время работы. Въ моментъ „diastole“ жидкость лакунъ (назовемъ ее не вполнѣ, быть можетъ, правильно — гемолимфой) проникаетъ

изъ коммуникаціоннаго канала сначала въ переднюю (нижнюю) камеру, переходитъ, затѣмъ, черезъ находящееся вверху перегородки отверстіе во вторую камеру (верхнюю). Но тутъ наступаетъ моментъ „systole", — пузырекъ сокращается, и выталкиваетъ гемолимфу, но не обратно въ коммуникаціонный каналъ, такъ какъ при сокращеніи отверстіе между перегородкой и стѣнкой пузырька исчезаетъ, и перегородка преграждаетъ лимфѣ доступъ въ нижнее отверстіе *(orm)*: жидкость потечетъ въ боковую лакуну черезъ задне-верхнее отверстіе *(orl)*. Такимъ образомъ, мы видимъ, что перегородка функціонируетъ какъ клапанъ.

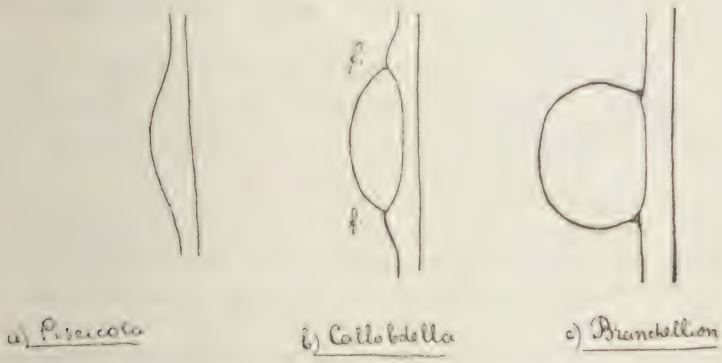


Рис. 13. Схема, сопоставляющая пузырьки *Piscicola*, *Callobdella* и *Branchellion*.

Необходимо остановиться надъ вопросомъ: какимъ образованіямъ другихъ Hirudinea гомологичны вышеописанные пузырьки *Piscicola?* Морфологическое значеніе пузырьковъ.

Нечего и говорить, что они соотвѣтствуютъ прежде всего боковымъ пузырькамъ ближайшихъ формъ: *Cystobranchus*, *Ichtyobdella* и *Callobdella*. У послѣдней замѣчается уже интересная для дальнѣйшихъ разсужденій особенность: участокъ кожи, несущій пузырекъ, болѣе утолщенъ, приподнятъ и обособленъ замѣтной бороздкой *(ff)* отъ остальной кожи (см. рис. 7, таб. V). Это — переходная ступень къ *Branchellion*, у которой пузырекъ (= бранхіальное сердце) совершенно обособленъ отъ кожи. Сказанное иллюстрируется схемой рис. 13.

Бранхіальныя сердца *Branchellion* гомологичны пузырькамъ *Piscicolla*, *Calobdella* и др., но устроены гораздо сложнѣе и несутъ особые придатки — жабры. Высказанное положеніе подтверждается еще онтогенетически тѣмъ, что у очень молодого *Branchellion*, какъ указалъ Apáthy, сердца не несутъ еще жаберныхъ придатковъ и до извѣстнаго возраста мало отличаются отъ пузырьковъ *Piscicola* (см. схему, *c*). Въ справедливости послѣдняго утвержденія Apáthy я имѣлъ возможность убѣдиться на препаратахъ (изъ молодого *Branchellion*), любезно предоставленныхъ мнѣ для просмотра Б. В. Сукачевымъ, который занятъ изученіемъ анатоміи *Branchellion*. На разрѣзахъ бранхіальныя сердца молодого *Branchellion* имѣютъ видъ, вполнѣ отвѣчающій рисунку *c*) нашей схемы.

У *Ozobranchus (Pseudobranchellion)* на мѣстѣ пузырька мы имѣемъ типичный жаберный аппаратъ, пронизанный системой лакунарныхъ каналовъ, сообщающейся, съ одной стороны, съ медіальными лакунами, а съ другой, съ боковыми [Oka].

У *Abranchus* [Johansson, 18] мы не находимъ ни пузырьковъ, ни жабръ, но зато можемъ констатировать сильное развитіе гиподермальныхъ каналовъ, которые, если и не могутъ быть названы полными гомологами пульсирующихъ пузырьковъ, какъ сердца *Branchellion* и жабры *Ozobranchus*, — то во всякомъ случаѣ соотвѣтствуютъ имъ, какъ аналогичныя образованія.

То же можно сказать и о *Clepsine*, у которой подкожные каналы (Hypodermallacunen, Oka) развиты очень сильно. Точнымъ гомологомъ пузырька можно считать дистальный конецъ общаго коммуникаціоннаго канала (seitliche Kommunikationslacune, Oka), который у *Clepsine* прямо сообщается съ боковой лакуной, а у *Piscicola* расширяется передъ впаденіемъ въ нее въ сократимый пузырекъ.

Такимъ образомъ, пузырекъ въ самомъ примитивномъ его видѣ можно разсматривать, какъ мѣстное расширеніе коммуникаціоннаго канала передъ впаденіемъ его въ боковую лакуну. Такому примитивному состоянію отвѣчаютъ отношенія, которыя мы находимъ у *Pontobdella*.

Такое образованіе претерпѣваетъ у различныхъ Ichtyo-

bdellidae различныя ступени дифференціаціи, отвѣчающей функціональному назначенію органа. Мы имѣемъ то пульсирующій пузырекъ, то жабры, то комбинацію тѣхъ и другихъ *(Branchellion)*, то, наконецъ, ни того, ни другого, а просто сѣть подкожныхъ каналовъ *(Abranchus)*.

Физіологическое значеніе пузырьковъ.

На основаніи всего сказаннаго, позволительно будетъ сдѣлать выводъ, что пульсирующіе пузырьки являются органами дыханія.

Мысль эту была впервые высказалъ Troschel [36] въ 1850 году. Послѣдующія изслѣдованія, повидимому, только подтверждаютъ этотъ взглядъ.

Но, рядомъ съ указанною функціей, пульсирующіе пузырьки несутъ еще другую: они своими ритмическими сокращеніями дѣятельно участвуютъ въ передвиженіи гемолимфы и пріобрѣтаютъ такимъ образомъ значеніе „лимфатическихъ сердецъ", по терминологіи Apáthy. Johansson, замѣтимъ къ слову, называетъ пульсирующіе пузырьки „Lymphkiemen" (лимфатическими жабрами).

Сочетаніе обѣихъ функцій вызываетъ цѣлый рядъ спеціальныхъ приспособленій, наиболѣе сложную комбинацію которыхъ мы встрѣчаемъ въ бранхіальныхъ сердцахъ *Branchellion*.

Сравненіе лакунарной системы *Clepsine* и *Piscicola*.

Разсматривая устройство лакунарной системы *Piscicola* въ ея цѣломъ, мы видимъ, что она въ общемъ построена сходно съ той же системой *Clepsine*. Наиболѣе существенныя различія заключаются въ слѣдующемъ:

1) У *Clepsine* передній отдѣлъ медіальной лакуны сообщается съ боковыми (кольцевымъ каналомъ).

2) Участокъ, гдѣ брюшная и спинная лакуны сливаются въ одну общую, отвѣчаетъ у *Clepsine* нашей схемѣ, изображенной на рис. 8, стр. 62.

3) Боковыя лакуны *Piscicola* имѣютъ въ своихъ стѣнкахъ мускульныя волокна, хоть и очень тонкія. У другихъ Ichtyobdellidae волокна развиты сильнѣе.

4) Коммуникаціонные каналы передъ впаденіемъ въ боковыя лакуны дифференцируются у *Piscicola* въ пульсирующіе пузырьки, расположенные сегментально по маргинальнымъ линіямъ тѣла.

5) У *Clepsine* развиты гиподермальные каналы (Hypodermallacunen, Oka), которыхъ у *Piscicola* нѣтъ.

Кровеносные сосуды.

Кровеносная система въ собственномъ смыслѣ слова состоитъ изъ спиннаго и брюшного сосудовъ, сообщающихся опредѣленнымъ образомъ въ переднемъ и заднемъ отдѣлахъ тѣла.

Существуютъ въ литературѣ двѣ схемы хода кровеносныхъ сосудовъ *Piscicola*: Leydig'a и болѣе новая Johansson'a. По схемѣ Leydig'a спинной сосудъ открывается прямо въ спинную лакуну, такъ что кровеносная система оказывается незамкнутою [29]. Рисунокъ Johansson'a [18, Fig. 14, Taf. VII], слишкомъ схематиченъ и только въ самыхъ общихъ чертахъ отвѣчаетъ дѣйствительному положенію вещей. Нѣкоторыя частности въ его описаніи, насколько я могу судить по своимъ серіямъ, невѣрны.

При изученіи хода кровеносныхъ сосудовъ я, какъ и при изученіи лакунарной системы, почти исключительно полагался на серіи поперечныхъ разрѣзовъ. Возстановленіе по нимъ картины, хоть и очень кропотливое, затруднительное дѣло, но зато этотъ методъ даетъ наиболѣе надежные результаты. Методъ инъекцій, правда, можетъ со своей стороны способствовать разъясненію нѣкоторыхъ пунктовъ, какъ напримѣръ: характера содержимаго сосудовъ, способа передачи питательныхъ соковъ и др. Говоря, однако, объ инъекціяхъ, я имѣю въ виду не механическое наливаніе окрашенной жидкости въ тѣ или иныя полости, — способъ, который едва-ли можетъ дать надежные результаты, — я разумѣя методы, имѣющіе цѣлью вызвать физіолого-химическую реакцію организма на впрыснутое вещество. Но, къ сожалѣнію, бѣдность матеріала не позволила мнѣ широкую постановку такихъ опытовъ, и мнѣ пришлось удовольствоваться реконструкціей серій.

Спинной сосудъ.

Спинной сосудъ *(dors)* тянется надъ спинной стѣнкой кишечнаго канала, вдоль почти всего тѣла и можетъ быть раздѣленъ на три участка, на протяженіи которыхъ онъ построенъ различно.

Собственныя стѣнки сосуда состоятъ изъ tunica propria и нѣжной соединительно-тканной оболочки; между ними можно различить тонкій слой мышечныхъ волоконецъ.

a) Въ отдѣлѣ clitellum, также во 2-омъ и 3-мъ сегментахъ praeclitellum сосудъ снабженъ кромѣ того особой мускульной оболочкой, состоящей изъ ряда кольцевыхъ мышечныхъ волоконъ, охватывающихъ сосудъ. Каждое мышечное волокно представляетъ одну веретенообразную клѣтку (если ее выпрямить) съ большимъ ядромъ (таб. V, рис. 8). Словомъ, по своей структурѣ эти волокна вполнѣ напоминаютъ продольныя мышцы кожно-мускульнаго мѣшка.

b) Позади женскаго полового отверстія, т. е. въ концѣ послѣдняго сегмента clitellum, мышечная оболочка внезапно исчезаетъ и появляется на дальнѣйшемъ протяженіи сосуда, въ отдѣлѣ testes, только на уровнѣ клапановъ; въ остальныхъ же мѣстахъ стѣнки сосуда очень тонки. Въ указанномъ отдѣлѣ сосудъ лежитъ въ спинной лакунѣ и прикрѣпленъ къ ея внутренней стѣнкѣ въ одномъ, иногда въ двухъ пунктахъ. Во время передвиженія крови сосудъ то сильно расширяется подъ напоромъ крови, какъ видно на рис. 9 (таб. V), то спадается совершенно и представляется въ видѣ тонкой перепонки, висящей въ лакунѣ. На всемъ протяженіи въ этомъ отдѣлѣ сосудъ не отсылаетъ боковыхъ вѣтвей и не имѣетъ отверстій въ стѣнкахъ.

c) На протяженіи третьяго участка (XIX—XXIII сегм.) спинной сосудъ являетъ наиболѣе интересныя особенности. Путемъ довольно многочисленныхъ отверстій онъ сообщается съ большой кровеносной полостью, которая окружаетъ кишку и ея дивертикулы. Точнѣе было бы сказать, что спинной сосудъ въ этомъ отдѣлѣ перестаетъ существовать какъ таковой и превращается въ кровеносный синусъ, окружающій кишечникъ, такъ что кровь омываетъ его со всѣхъ сторонъ. Мало того, по даннымъ Johansson'a [18], въ справедливости которыхъ я могъ убѣдиться, кровеносныя полости проникаютъ также въ мускулатуру кишки и доходятъ почти до эпителія ея (рис. 10, таб. V). Это обстоятельство пріобрѣтаетъ особый интересъ, если вспомнить, что именно данный отдѣлъ кишечника слѣдуетъ считать абсорбирующимъ.

За неимѣніемъ на русскомъ языкѣ болѣе подходящаго термина для описанной полости, назовемъ ее „абдоминальнымъ синусомъ“ (= Darmlacune, Johansson; Darmsinus, Oka). Во избѣжаніе недоразумѣній, считаемъ необходимымъ

ясно подчеркнуть, что этотъ синусъ, являясь расширеніемъ спинного сосуда, представляетъ не что иное, какъ кровеносную полость, но отнюдь не лакунарную. Что это не спинная лакуна, въ которую будто бы открывается спинной сосудъ, видно, помимо всего прочаго, изъ того, что спинная лакуна повсюду сопровождаетъ дивертикулы кишечника, окружая кровеносный синусъ (таб. V, рис. 10, а также рис. 15, стр. 77). Вѣроятно, описанныя сложныя отношенія дали основаніе для ошибочнаго заключенія Leydig'a, будто спинной сосудъ открывается сзади въ лакуну.

Абдоминальный синусъ оканчивается вмѣстѣ со средней кишкой; далѣе спинной сосудъ является опять въ видѣ трубки, которая около anus дѣлится вилообразно, и каждая вѣтвь распадается затѣмъ въ присоскѣ на семь петлеобразныхъ сосудовъ, сообщающихъ спинной сосудъ съ брюшнымъ (рис. 15, стр. 77).

Клапаны.

На всемъ протяженіи спинного сосуда мы встрѣчаемъ особыя образованія — клапаны, расположенные чаще всего сегментально. На мѣстѣ клапана мы находимъ валикъ изъ кольцевыхъ мышечныхъ волоконъ (рис. 8, таб. V). Самъ клапанъ состоитъ изъ комплекса склеенныхъ клѣтокъ, съ большими ядрами, прикрѣпленныхъ своими длинными и тонкими отростками къ внутренней стѣнкѣ сосуда. Группа этихъ клѣтокъ свободно вдается въ полость сосуда по направленію движенія крови, т. е. впередъ, и препятствуетъ обратному теченію крови: при давленіи спереди клапанъ плотно прижимается къ мышечному валику и закупориваетъ просвѣтъ.

Кромѣ чисто механическихъ функцій, клапанамъ приписывается еще другая, физіологическая: по Kupffer'y [24] они являются органами, образующими форменные элементы крови. Отрываясь отъ своей группы, болѣе старая клѣтка клапана свободно переносится вмѣстѣ съ жидкостью по сосуду и становится, такимъ образомъ, амебовиднымъ кровянымъ тѣльцемъ. Къ такому взгляду склоняются позднѣйшіе изслѣдователи Hoffmann, Leuckart, Johansson и др.

Брюшной сосудъ.

Брюшной сосудъ тянется подъ брюшной стѣнкой кишечника отъ окологлоточной нервной массы до массы задней присоски. Впереди онъ образуется сліяніемъ первой и второй паръ коммуни-

каціонныхъ дугъ и тянется назадъ надъ нервной цѣпочкой, принимая послѣдовательно третью и четвертую пары дугъ и брюшную вѣтвь хоботного сосуда. На уровнѣ гангліевъ

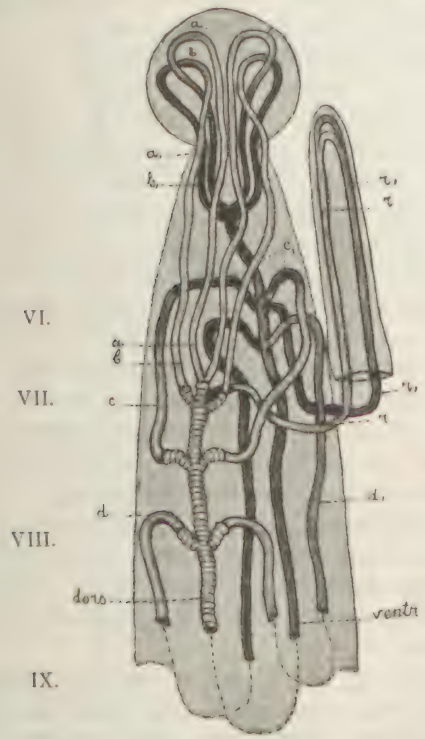


Рис. 14. Ходъ кровеносныхъ сосудовъ въ переднемъ отдѣлѣ тѣла (реконструировано по серіи срѣзовъ). *dors* — спинной, *ventr* — брюшной сосудъ; *aa* и a_1a_1 — спинная и брюшная вѣтви 1-й пары коммуникаціонныхъ дужекъ; *bb* и b_1b_1 — вторая пара дугъ; *cc* и c_1c_1 — третья пара дугъ; *dd* и d_1d_1 — четвертая пара дугъ; *r* и r_1 — спинная и брюшная вѣтви сосуда хоботка.

цѣпочки сосудъ лежитъ, обыкновенно, въ брюшной лакунѣ, на уровнѣ коннективъ — внѣ ея. Въ анальномъ отдѣлѣ сосудъ входитъ въ лакуну, затѣмъ проникаетъ подъ оболочку нервной системы и тянется вмѣстѣ съ нервной массой задней

присоски между ея гангліозными капсулами. Въ концѣ нервной массы сосудъ распадается на семь паръ вѣточекъ, которыя отходятъ вмѣстѣ съ нервами и идутъ на сообщеніе съ соотвѣтствующими вѣточками спинного сосуда (см. рис. 15).

Въ остальномъ брюшной сосудъ не представляетъ ничего, что бы заслуживало быть отмѣченнымъ.

Коммуникаціи.

Во второмъ сегментѣ praeclitellum спинной сосудъ раздваивается, и обѣ такъ называемыя глазныя вѣтви *(aa)*, направляются параллельно другъ другу въ присоску, проходятъ ковнутри отъ глазъ, загибаются вдоль верхняго края наружу и, описавъ петлю, идутъ затѣмъ назадъ *(a_1a_1)*; вмѣстѣ съ первой парой нерновъ, онѣ проникаютъ между гангліозными капсулами и переходятъ на спинную сторону нервной массы.

Вторая пара коммуникаціонныхъ сосудовъ *(bb)* отходитъ непосредственно за первой, также проходитъ въ присоску, загибается нѣсколько наружу, идетъ назадъ и по третьей парѣ нервовъ проходитъ между капсулами и присоединяется къ первымъ двумъ. Затѣмъ всѣ четыре сосуда сливаются въ одинъ общій брюшной сосудъ. Передній конецъ послѣдняго, поэтому, расширенъ.

Johansson [18] представляетъ дѣло нѣсколько иначе: сосуды 1-й и 2-й пары сливаются будто до проникновенія въ мозгъ и проходятъ между капсулами въ видѣ двухъ общихъ стволовъ.

Рисунки 12—15, таб. V представляютъ нѣсколько характерныхъ моментовъ изъ серій. На рис. 12 видны сосуды *aa*, a_1a_1 и *bb*, b_1b_1 въ присоскѣ. На слѣдующемъ рисункѣ видно, что 1-я и 3-я пары нервовъ проникаютъ въ лакуну вмѣстѣ съ соотвѣтствующими сосудами (a_1a_1 и b_1b_1), а 2-я пара — безъ сосуда. Рис. 14 показываетъ разрѣзъ черезъ окологлоточную коммиссуру: сосуды первой пары (a_1a_1) уже проникли въ мозгъ, сосуды второй пары (b_1b_1) только проникаютъ между гангліозными капсулами. Рис. 15 изображаетъ разрѣзъ, проведенный нѣсколько несимметрично: три сосуда справа уже перешли на спинную сторону мозга, четвертый лѣвой стороны (b_1) еще проникаетъ туда и тянется вдоль нерва. Черезъ нѣсколько срѣзовъ видно мѣсто сліянія всѣхъ четырехъ сосудовъ въ одинъ общій — брюшной.

Третья пара отходитъ отъ спинного сосуда на гра-

ницѣ 2-го и 3-го сегментовъ praeclitellum *(cc)*, проходитъ, извиваясь подъ мускульной стѣнкой тѣла, въ 1-й сегментъ и впадаетъ на уровнѣ 1-го туловищнаго ганглія (— VI) въ брюшной сосудъ (c_1c_1).

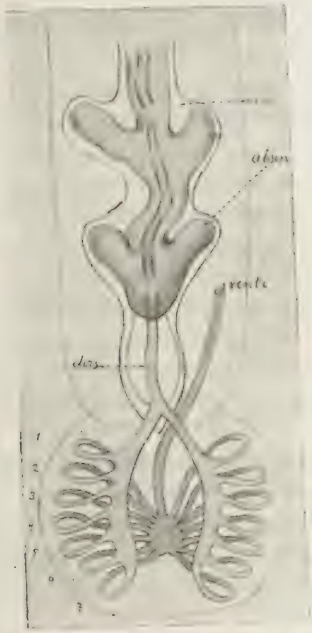


Рис. 15. Кровеносные сосуды въ заднемъ отдѣлѣ тѣла (реконструировано по серіямъ срѣзовъ). *dors* — спинной, *ventr* — брюшной сосуды; *ab.sin* — абдоминальный синусъ; *m.lac* — медіальная лакуна; 1—7 — семь паръ коммуникаціонныхъ петель.

Сосуды четвертой пары петель (*dd*) отходятъ отъ спинного въ 3-мъ сегментѣ praeclitellum, загибаются назадъ и тянутся до конца clitellum; затѣмъ они поворачиваютъ впередъ и впадаютъ въ брюшной сосудъ во 2-мъ сегментѣ praeclitellum.

По Johansson'у третья и четвертая пары петель никогда не выходятъ за предѣлы своихъ сегментовъ. Это, быть можетъ, до извѣстной степени справедливо для молодыхъ экземпляровъ, но у взрослыхъ животныхъ я могъ прослѣдить сосуды *dd* почти до уровня женскаго половаго отверстія. Къ тому же, мѣсто впаденія въ брюшной сосудъ

лежитъ всегда впереди мѣста отхожденія данной пары отъ спинного сосуда.

Послѣ отдѣленія отъ спинного сосуда, сосуды 2-й, 3-й и 4-й пары петель одѣты еще на нѣкоторомъ протяженіи мускульными кольцами (рис. 17, таб. V и рис. 14, стр. 75). Въ мѣстахъ отхожденія каждый изъ этихъ сосудовъ снабженъ клапаномъ.

Сосудъ хоботка.

Существуетъ еще особый непарный сосудъ, идущій въ хоботокъ — хоботной сосудъ (*r*). Онъ отходитъ вмѣстѣ со второй парой дугъ (таб. V, рис. 17), скоро теряетъ мускульную оболочку и идетъ назадъ по спинной сторонѣ влагалища хоботка. У основанія хоботка сосудъ проникаетъ въ него, идетъ до самаго передняго конца и здѣсь развѣтвляется вилообразно; обѣ вѣтви соединяются вновь на брюшной сторонѣ хоботка въ одинъ сосудъ (r_1), который идетъ обратно къ основанію хоботка, выходитъ изъ него, направляется затѣмъ впередъ параллельно брюшному сосуду и впадаетъ въ послѣдній въ первомъ сегментѣ praeclitellum.

О коммуникаціяхъ въ заднемъ отдѣлѣ тѣла намъ уже пришлось говорить. Онѣ представлены семью парами нѣжныхъ петлеобразныхъ сосудовъ, расходящихся радіально въ спинномъ отдѣлѣ задней присоски; вѣточки эти проходятъ по краю послѣдней и впадаютъ въ брюшной сосудъ (рис. 15, стр. 77).

Кровеобращеніе.

Описанная система сосудовъ совершенно замкнута и не сообщается съ лакунами. По крайней мѣрѣ, такое сообщеніе чрезвычайно сомнительно. Единственное мѣсто, гдѣ существованіе его можно было бы предполагать, — это районъ абдоминальнаго синуса, такъ какъ здѣсь легче упустить на срѣзахъ пункты сообщенія. Но было бы странно допустить именно здѣсь существованіе такого сообщенія, такъ какъ данный участокъ играетъ дѣятельную роль при прогонѣ крови впередъ. Если бы здѣсь были отверстія въ лакуну, то кровь при сокращеніяхъ абдоминальнаго синуса накачивалась бы преимущественно въ лакуну, а не въ кровеносный сосудъ, представляющій и меньшій просвѣтъ, и

бо́льшее сопротивленіе напору жидкости. Между тѣмъ, въ спинномъ сосудѣ всегда замѣтенъ быстрый токъ крови впередъ, обусловленный сокращеніями абдоминальнаго синуса; при этомъ сосудъ сильно расширяется подъ напоромъ крови.

О сообщеніяхъ при помощи капилляровъ и рѣчи быть не можетъ, такъ какъ кровеносные сосуды нигдѣ ихъ не отсылаютъ.

Предположеніе Bourne, будто сообщеніе у *Branchellion* имѣетъ мѣсто въ бранхіальныхъ сердцахъ, становится очень мало вѣроятнымъ, если сравнить лакунарныя системы *Branchellion* и *Piscicola:* у послѣдней изъ названныхъ пьявокъ отношенія проще, яснѣе, представляютъ какъ бы упрощенную схему того, что мы находимъ у *Branchellion;* а вмѣстѣ съ тѣмъ, ясно видно, что всѣ имѣющіяся здѣсь сообщенія — не что иное, какъ сообщенія между лакунарными каналами и полостями.

Содержимое полостей.

Еще одно обстоятельство говоритъ въ пользу разобщенности интересующихъ насъ системъ: это — различный характеръ содержимаго какъ той, такъ и другой. Форменные элементы — амебовидныя клѣтки — жидкости сосудовъ и лакунъ различаются по виду и величинѣ, такъ что приходится признать въ нихъ элементы различнаго происхожденія. Первые, какъ было выше указано, образуются изъ клѣтокъ клапановъ, вторые, судя по аналогіи съ *Clepsine*, представляютъ оторвавшіяся клѣтки целомическаго эпителія.

Далѣе, послѣ свертыванія при фиксировкѣ и окраскѣ нетрудно отличить на срѣзахъ содержимое настоящаго сосуда и лакуны. Первое является мелко-зернистымъ и окрашивается интенсивнѣе гематоксилиномъ, гемалауномъ, а также при двойной окраскѣ борнымъ карминомъ съ осміевой кислотой. По Ковалевскому [23], послѣ инъекціи амміачнаго кармина жидкость сосудовъ окрашивается довольно интенсивно въ красный цвѣтъ, тогда какъ жидкость лакунъ остается почти безцвѣтной. Словомъ, между этими двумя жидкостями должно быть проведено рѣзкое различіе; онѣ разнородны, какъ съ морфологической, такъ и съ химической стороны.

Надо полагать, что, при наличности свободныхъ сообщеній, въ обѣихъ системахъ циркулировала бы довольно

гомономная смѣсь, а не разнородныя вещества, какъ это замѣчается на самомъ дѣлѣ.

Итакъ, если нѣтъ прямого сообщенія, нѣтъ кровеносныхъ капилляровъ, то какъ же происходитъ передача питательныхъ соковъ? На этотъ вопросъ Johansson [18] отвѣчаетъ предположеніемъ, что питательныя вещества передаются изъ кровеносныхъ сосудовъ жидкости лакунъ осмотическимъ путемъ.

Переваренная въ желудкѣ пища абсорбируется въ кишкѣ и поступаетъ въ кровь абдоминальнаго синуса. Припомнимъ глубокое прониканіе его въ стѣнки кишки! Кровь перегоняется дальше впередъ и въ отдѣлѣ testes, гдѣ гистологическое строеніе стѣнокъ сосуда особенно легко это допускаетъ, отдаетъ діосмотическимъ путемъ питательныя вещества жидкости полости тѣла, т. е. дорсальной лакуны, а оттуда они разносятся по многочисленнымъ каналамъ во всѣмъ тканямъ животнаго.

Интересно было бы провѣрить и доказать допущеніе Johansson'а экспериментальнымъ путемъ, но для этого нужно было бы имѣть болѣе благопріятный матеріалъ, нежели тотъ, который находился въ моемъ распоряженіи. При томъ же условіи можно было бы болѣе детально изучить содержимое лакунъ.

Попытаемся теперь набросать общую картину кровообращенія.

Въ интервалахъ между сокращеніями абдоминальнаго синуса сокращаются боковые пузырьки. Когда кровь поступаетъ изъ синуса во впереди лежащій отдѣлъ спинного сосуда, то раздуваетъ его до того, что послѣдній заполняетъ почти всю полость дорсальной лакуны; при этомъ заключающаяся въ ней жидкость вытѣсняется во всѣ стороны: часть гемолимфы направится по коммуникаціоннымъ каналамъ въ пузырьки и расширитъ ихъ: моментъ „diastole". Въ слѣдующій затѣмъ моментъ „systole" пузырьки сокращаясь выжимаютъ свое содержимое въ боковую лакуну, что вполнѣ понятно послѣ разбора строенія пузырька. Повышеніе давленія въ спинной лакунѣ заставляетъ сжаться средній участокъ спинного сосуда (отдѣла testes). Клапаны препятствуютъ обратному теченію крови, и послѣдняя потечетъ въ передній участокъ сосуда, мускулистыя стѣнки котораго

будутъ перегонять кровь по коммуникаціоннымъ дугамъ въ брюшной сосудъ. Въ слѣдующій моментъ абдоминальный синусъ снова сократится, средній участокъ сосуда и пузырьки расширятся, и весь циклъ кровообращенія повторится сызнова.

Жидкость полости тѣла (гемолимфа) находится въ постоянномъ, хотя и не вполнѣ правильномъ движеніи. Ему способствуютъ также неравномѣрныя сокращенія боковыхъ лакунъ. Эта жидкость, получивъ изъ кровеноснаго сосуда питательныя вещества, а въ пузырькахъ — кислородъ, обезпечиваетъ обмѣнъ веществъ въ тканяхъ и органахъ организма.

Итакъ, мы видимъ, что правильная циркуляція крови обусловливается координированными сокращеніями различныхъ отдѣловъ обѣихъ системъ сосудовъ: абдоминальнаго синуса и передняго участка спинного сосуда, съ одной стороны, и пульсирующихъ пузырьковъ — съ другой.

Заключительныя замѣчанія.

Въ заключеніе позволяю себѣ высказать нѣсколько общихъ замѣчаній о сосудистой системѣ *Hirudinea* и ихъ филогенетическихъ отношеніяхъ.

Правда, нельзя еще пока признать вполнѣ доказанными изложенные выше взгляды Oka на строеніе и эволюцію сосудистой системы пьявокъ. Но тѣмъ не менѣе, какъ фактическія данныя, находящіяся покуда въ нашемъ распоряженіи, такъ и теоретическія соображенія, заставляютъ насъ отдать имъ предпочтеніе передъ схемой Bourne, которая, дѣйствительно требуетъ допущенія очень своеобразныхъ особенностей въ организаціи Hirudinea. Схема Oka стройнѣе, естественнѣе, проще и безъ натяжки укладывается въ нашемъ сознаніи. Къ тому же, на сторонѣ Bourne также нѣтъ убѣдительныхъ эмбріологическихъ данныхъ; что же касается анатомическихъ, то послѣднія говорятъ значительно больше въ пользу Oka. Начать съ того, что у *Pontobdella* боковая лакуна, окружающая будто бы боковой пульсирующій сосудъ (рис. 4, 7, стр. 57), существуетъ только на схемѣ Bourne, а не въ дѣйствительности. Это категорически утверждаетъ Oka, къ которому я всецѣло присоединяюсь на основаніи своихъ препаратовъ. Возможно, что Bourne принималъ за окружающую лакуну коммуникаціонный каналъ, который передъ впаденіемъ въ боковую лакуну (по Bourne =

боков. сосуд) огибаетъ ее и настолько тѣсно прилегаетъ къ ея стѣнкѣ, что получается на нѣкоторыхъ срѣзахъ ошибочное впечатлѣніе, будто боковая лакуна въ свою очередь окружена полостью.

У Ichtyobdellidae можно видѣть рядомъ настоящіе сосуды и сосудоподобные сокращающіеся каналы. При удачной консервировкѣ и соотвѣтствующей окраскѣ, напр., гематоксилиномъ, ясно видно, что это совершенно различныя образованія. Строеніе стѣнокъ, содержимое полостей, коммуникаціи — позволяютъ отличить боковые сосуды отъ медіальныхъ и сблизить ихъ съ лакунарными каналами. Боковые „сосуды“ *Pontobdella*, какъ я могъ убѣдиться, вполнѣ сходны съ боковыми лакунами другихъ изслѣдованныхъ мною Ichtyobdellidae, но рѣзко отличаются отъ медіальныхъ „кровеносныхъ сосудовъ“. Боковые сократимые каналы *Hirudo* по строенію своихъ стѣнокъ также рѣзко отличаются отъ несомнѣнныхъ кровеносныхъ (медіальныхъ) сосудовъ другихъ пьявокъ. Скорѣе, это лакуны, получившія мышечныя стѣнки. Словомъ, анатомическія данныя не даютъ опоры взглядамъ Bourne.

Но, конечно, для установленія гомологіи различныхъ каналовъ у различныхъ Hirudinea слѣдуетъ ожидать рѣшающаго слова и подтвержденія со стороны исторіи развитія, которая, къ слову сказать, изучена у пьявокъ далеко не полно.

Слѣдуетъ отнестись съ нѣкоторою осторожностью къ филогенетическимъ заключеніямъ Oka, которыя построены на основаніи устройства сосудистой системы. Но если принимать во вниманіе не исключительно эту сторону организаціи, а всю совокупность морфологическихъ признаковъ и біологическихъ отношеній, то нѣтъ основаній отказываться отъ взгляда, высказаннаго еще Apáthy, по которому наиболѣе древней группой Hirudinea, ближе всего стоящей къ Chaetopoda, являются Ichtyobdellidae, а не Glossiphonidae. Нельзя себѣ представить, чтобы Glossiphonidae съ довольно высокой и своеобразной организаціей являлись бы промежуточнымъ, связующимъ звеномъ между примитивными пьявками, въ родѣ *Acanthobdella*, и Ichtyobdellidae, у нѣкоторыхъ представителей которыхъ первобытный типъ организаціи выраженъ достаточно ясно. Напр., какая-нибудь *Pon-*

tobdella несравненно примитивнѣе и ближе къ *Acanthobdella*, нежели *Clepsine!*

Къ тому же, съ воззрѣніями Ока на сосудистую систему отлично можетъ ужиться только что высказанный взглядъ. Въ самомъ дѣлѣ, если вмѣстѣ съ Ока принять въ соображеніе строеніе боковыхъ лакунарныхъ каналовъ, то можно

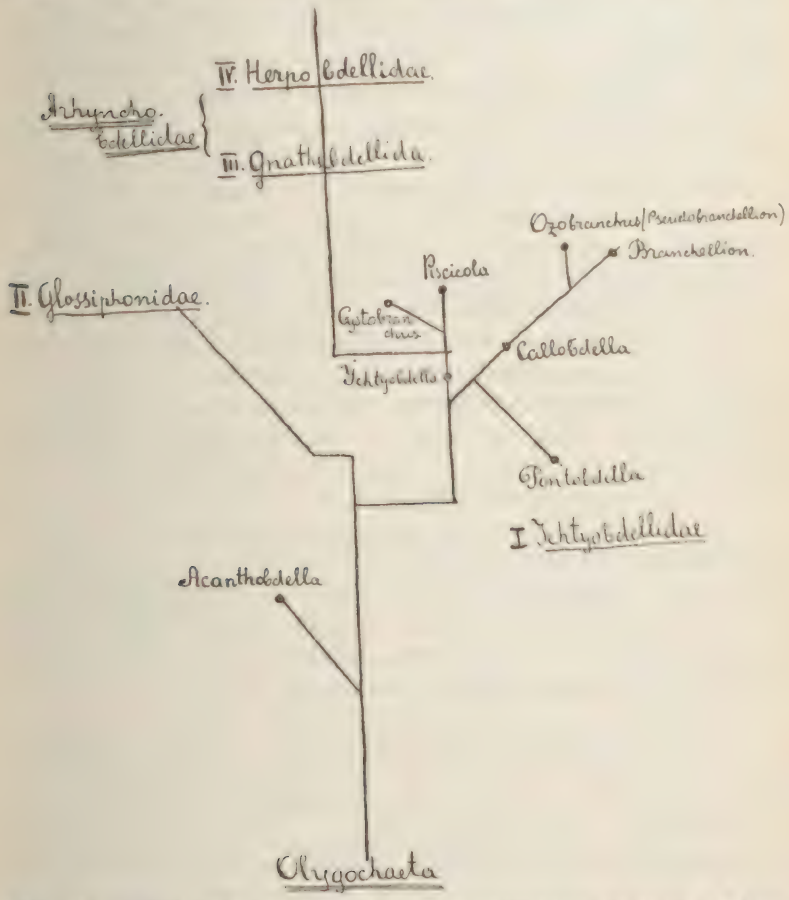


Рис. 16. Діаграмма, иллюстрирующая высказанные взгляды на филогенетическія отношенія Hirudinea [см. текстъ] [1]).

1) По недосмотру въ діаграмму вкрались досадныя опечатки: слѣдуетъ читать: „Oligochaeta“, вмѣсто напеч. „Olygochaeta“; „Gnathobdellidae“, вмѣсто „Gnathobdellida“.

представить себѣ дѣло слѣдующимъ образомъ: на извѣстной ступени филогеніи развитіе сосудистой системы пошло по двумъ направленіемъ; съ одной стороны замѣчается дифференцировка участковъ лакунарной системы въ пульсирующіе органы, съ другой, — мы такой дифференцировки не наблюдаемъ, несмотря на чрезвычайно сложное развитіе сѣти лакунарныхъ каналовъ. Въ послѣднемъ случаѣ мы приходимъ къ Glossiphonidae, въ первомъ — мы имѣемъ сначала Ichtyobdellidae, здѣсь Gnathobdellidae; у Ichtyobdellidae вмѣстѣ съ тѣмъ дифференцировались особые боковые пульсирующіе органы (пузырьки), достигающіе наиболѣе сложнаго развитія у *Branchellion*. Но рядомъ съ развитіемъ боковыхъ пульсирующихъ каналовъ замѣчается также тенденція къ атрофіи настоящихъ кровеносныхъ сосудовъ, которые становятся излишними съ переходомъ функціи передачи питательныхъ соковъ въ вѣдѣніе лакунарной системы. Мы приходимъ этимъ путемъ къ Gnathobdellidae. Такая атрофія кровеносныхъ сосудовъ не представляетъ ничего невѣроятнаго; намъ извѣстны аналогичные случаи среди червей: вспомнимъ хотя бы Capitellidae, у которыхъ отсутствіе кровеносныхъ сосудовъ и приспособленіе полости тѣла къ передвиженію гемолимфы представляетъ, по Eisig'у [12], явленіе вторичное. То же — у Glyceridae и Syllidae.

Вышеприведенныя соображенія о филогенетическихъ отношеніяхъ Hirudinea нашли выраженіе на діаграммѣ (фиг. 16). Правда, здѣсь принята во вниманіе главнымъ образомъ эволюція сосудистой системы, но вмѣстѣ съ тѣмъ съ приведенной схемой согласуются, смѣемъ думать, и другія извѣстныя намъ анатомическія данныя.

Заканчивая предлагаемый очеркъ, считаю пріятнымъ долгомъ выразить свою благодарность профессору В. Т. Шевякову, по иниціативѣ котораго я приступилъ къ данной работѣ и совѣтами котораго я пользовался во время ея выполненія. Прошу также принять мою признательность Б. В. Сукачева за содѣйствіе матеріаломъ, литературой, препаратами и цѣлымъ рядомъ другихъ крупныхъ и мелкихъ любезностей, а также прив.-доц. М. Н. Римскаго-Корсакова за нѣкоторыя цѣнныя указанія.

С.-Петербургъ.
Апрѣль 1904 года.

Объясненіе рисунковъ.

(Таблица V.)

Обозначенія, общія для всѣхъ рисунковъ:

Лакуны:

mlac — медіальная лакуна.

md — спинная
mv — брюшная
llc — боковыя
ilc — промежуточныя } лакуны.

ankv$_1$ } брюшной отдѣлъ коммуникаціоннаго кольца между бо-
ankv$_2$ } ковыми лакунами, перерѣзанный въ двухъ мѣстахъ.

kd — спинной
kv — брюшной } коммуникаціонные каналы.

k. com — общій куммуникаціонный каналъ.

ktr — поперечный каналъ, соединяющій пузырекъ съ боковой лакуной.

ves — пузырекъ.

ves. s. — верхняя
ves. i. — нижняя } камеры пузырька.

mbr — перегородка-клапанъ.

or. m — } отверстія, сообщающія пузырекъ съ медіальной и бо-
or. l. — } ковой лакунами.

Кровеносные сосуды:

dors — спинной сосудъ.

ventr — брюшной сосудъ.

aa, bb, cc, dd — сосуды: спинныя вѣтви 1-й, 2-й, 3-й и 4-й паръ коммуникаціонныхъ дугъ.

a_1a_1, b_1b_1, c_1c_1, d_1d_1 — брюшныя ихъ вѣтви.

r — сосудъ хоботка.

r_1 — его брюшная вѣтвь.

klp. — клапанъ.

abd. sin — абдоминальный синусъ.

n_1, n_2, n_3 — 1-я, 2-я и 3-я пара нервовъ, отходящихъ отъ окологлоточной нервной массы.

au — глаза.

rh — хоботокъ.

gl. rh — его железы.

gl. k. — клителлярныя железы.

d. gl. k. — ихъ протоки.

nph — пигментныя (экскреторныя?) клѣтки.

Рис. 1. Плоскостной разрѣзъ черезъ средній отдѣлъ тѣла *Piscicola*; видно число и расположеніе колецъ въ сомитѣ: 1—14.

Рис. 2. Продольный фронтальный разрѣзъ изъ серіи черезъ передній отдѣлъ тѣла *Piscicola*. *x* — мѣста, соотвѣтствующія промежуткамъ между гангліями, составляющими нервную массу. Ob. Reichert 4, Oc. Leitz. 4.

Рис. 3. Сагиттальный разрѣзъ черезъ нервную массу задней присоски. Видно строеніе волокнистой массы. I—VII — семь слившихся гангліевъ. Ob. Seib. 4-mm, Comp. oc. Zeiss 4.

Рис. 4.
Рис. 5.
Рис. 6. } Три срѣза изъ серіи поперечныхъ разрѣзовъ черезъ пузырекъ *Piscicola*, показывающіе сообщеніе его съ медіальной и боковой лакунами. Ob. Seib. 4-mm, Comp. oc. Zeiss 4.

Рис. 7. Поперечный разрѣзъ черезъ пузырекъ *Callobdella*. *f* — бороздка, отдѣляющая пузырекъ отъ кожи. Ob. Reich. 4. Oc. Leitz. 4.

Рис. 8. Поперечный разрѣзъ черезъ спинную лакуну и сосудъ на уровнѣ клапана. Leitz. Ob. 7, Oc. 4.

Рис. 9. Поперечный разрѣзъ черезъ спинную лакуну и сосудъ въ промежуткѣ между клапанами. Виденъ отходъ отъ лакуны спинного коммуникаціоннаго канала *kd*. L. Ob. 7, Oc. 4.

Рис. 10. Поперечный разрѣзъ черезъ кишку и абдоминальный синусъ *Piscicola*.

Рис. 11. Поперечный разрѣзъ черезъ *Piscicola*, на коемъ видно сообщеніе брюшной лакуны съ пузырькомъ.

Рис. 12—17. Изъ серіи поперечныхъ разрѣзовъ черезъ передній отдѣлъ тѣла *Piscicola*.

Рис. 12. Разрѣзъ черезъ присоску на уровнѣ второй пары глазъ. Видны спинныя и брюшныя вѣтви 1-й и 2-й пары дугъ *(aa*, a_1a_1 и *bb*, b_1b_1*)*, а также брюшной отдѣлъ лакунарнаго кольцевого канала, перерѣзанный въ двухъ мѣстахъ *(ankv*$_1$ и *ankv*$_2$*)*. Reich. Ob. 4, Oc. 1.

Рис. 13. Разрѣзъ, проведенный впереди нервной массы. Брюшныя вѣтви сосудовъ a_1a_1 и b_1b_1 проходятъ вмѣстѣ съ нервами n_1 и n_3 въ медіальную лакуну.

Рис. 14. Разрѣзъ черезъ окологлоточную комиссуру. a_1a_1 и b_1b_1 проникаетъ между гангліозными капсулами. Ob. R. 4, Oc. 4.

Рис. 15. Разрѣзъ черезъ окологлоточную нервную массу, проведенный нѣсколько косо. Видно, какъ сосудъ b_1 параллельно нерву n_3 проникаетъ на спинную сторону нервной массы. Ob. R. 4, Oc. 4.

Рис. 16. Разрѣзъ на уровнѣ 1-го туловищнаго ганглія. Zeiss, 8-m, Comp. Oc. 4.

Рис. 17. Разрѣзъ черезъ 2-й сегментъ praeclitellum. Отъ спинного сосуда *(dors)* отходятъ сосуды *bb* и хоботной сосудъ *r*. Zeiss. 8-mm, Com. Oc. 4.

Литература.

1. Apáthy, Stephan. Süsswasser-Hirudineen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. III. 1888.
2. — — Analyse der äusseren Körperform der Hirudineen. Mitt. a. d. Zool. Stat. Neapel. Bd. VIII. 1888.
3. — — Notiz über die Ringelung von Piscicola. Zool. Anz. Bd. VII. pg. 649—652. 1889.
4. — — Pseudobranchellion Margoi: Orvos Termeszettu-dományi Ertesitö 1890, pg. 110—127; (pg. 122—127 deutsche Uebersetz.).
5. Blanchard, R. Révision des Hirudinées du Musée de Turin. Bol. Mus. Zool. Torino. Vol. VIII, № 145, 1893.
6. — — Hirudinées de l'Italie continentale et insulaire. Ibid. Vol. IX № 122, 1894.
7. — — Description de quelques Hirudinées Asiatiques. Mém. Soc. Zool. de France. Paris. T. XX. 1896.
8. Bourne. Contributions to the Anatomy of the Hirudinea. Quart. Journ. of micr. Sc. Vol. XXIV. 1884.
9. — — The vascular System of the Hirudinea. Zool. Anz. Bd. XI. 1888.
10. Brumpt, E. Reproduction des Hirudinées. Mém. Soc. Zool. de France. T. XIII. 1900.
10a. Bürger. Ueber die Excretionsorg., das Coelom und die Blutgefässe der Hirudineen. Zool. Centralbl. J. 1. № 17/18. 1894.
11. Castle. The metamerism of the Hirudinea. Proc. Americ. Acad. Arts. Sc. Vol. 35. 1900.
11a. Cuénot. Etudes sur le sang et les glandes limphat. etc. 2 p. Invértébrés. Archives Zool. Expér. 2 Sér. v. 9. 1891.
12. Eisig, Hugo. Die Capitelliden des Golfes von Neapel. Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel. XVI. 1887.
13. Goodrich, E. S. On the communication between the coelom and the vascular system in the Leech. Hirudo medicinalis. Quart. Journ. of micr. sc. Vol. XIII. 1899.
14. Graf, Arn. Beiträge zur Kenntniss der Excretionsorgane von Nephelis vulgaris. Jenaische Zeit. f. Nat. Bd. XXVIII.
15. Hesse, R. Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. III. Hirudineen. Tübing. Zool. Arbeit. II. Bd., № 6. 1897.
16. Jaquet, Maur. Recherches sur le système vasculaire des Annélides. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. VI. 1885.
17. Johansson, Lud. Bidrag till kännedomen om Sweriges Ichtyobdellider. Upsala. 1896.
18. — — Ueber den Blutumlauf bei Piscicola und Callobdella. Festschrift Lilljeborg. Upsala. 1896.

19. — Einige systematisch wichtige Theile der inneren Organisation der Ichtyobdelliden. Zool. Anz. Bd. XXI. 1898.
20. Kowalewsky, A. Etudes sur l'anatomie de l'Acanthobdella peledina Grube et l'Archaeobdella Eismontii. Изв. Имп. Акад. Н. Т. V, № 1. 1896. СПБ.
21. — — Etudes sur l'anatomie d'Acanthobdella peledina. Ibid. T. V, № 4. 1896.
22. — — Etudes biologiques sur l'Hementeria costata. Зап. Имп. Акад. Наукъ. СПБ.
23. — — Etudes biologiques sur les Clepsines. Ibid. T. V, № 3. 1897.
24. Kupffer. Die blutbereitenden Organe bei Piscicola. Zeitschr. f. wis. Zool. T. XIV. 1864.
25. Lang, Arn. Der Bau von Gunda segmentata etc. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. VII. 1882.
26. — — Lehrbuch der Vergl. Anat. der Wirbellosen Thiere. 1. Aufl.
27. — — Beiträge zu einer Trophocoeltheorie. 1903.
28. Leuckart, R. Die Parasiten des Menschen. 2. Aufl. Leipzig.
29. Leydig, Fr. Zur Anatomie von Piscicola geometra mit theilweiser Vergl. ander. einheim. Hirudineen. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. I, 1849.
30. Meyer, B. L. Beiträge zur Kenntniss des Hirudineen-Auges. Zool. Jahrb. Abt. Anat., 1892.
31. Moquin-Tandon, A. Monographie de la famille des Hirudinées. Paris. 2-ième édition, 1846.
32. Oka, Asajro. Beiträge zur Anatomie von Clepsine. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. LVIII, 1894.
33. — — Description d'une éspèce d'Ozobranchus. Zool. Mag. VIII, 1895.
34. — — Ueber das Blutgefässsystem der Hirudineen. (Vorl. Mittheil.) Annotat. zool. japonenses, Vol. IV, part. II. Tokyo. 1902.
35. Saint-Loup, R. Recherches zur l'organisation des Hirudinées. Ann. des Sc. nat. 6-e série, Zool. T. XXVIII, 1884.
36. Troschel, F. H. Piscicola respirans. Arch. f. Naturwissenschaft 16, 1850.
37. Whitmann, C. O. The Embryology of Clepsine. Quart Journ. of micr. Sc. Vol. XVIII, 1878.
38. — — The external Morphology of the Leech. Proced. Amer. Acad. of Arts and Sc. Vol. XX. 1884.
39. — — The Leeches of Japan. Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 26, 1886.
40. — — The metamerism of Clepsine. Festschrift Leuckart. Leipzig, 1892.
41. — — A sketch of the structure and developement of the eye of Clepsine. Zool. Jahrb. Anat. Vol. 6, 1893.
42. Livanow. Untersuchungen zur Morphologie der Hirudineen. I. Das Neuro- und Myosomit d. Hirudineen. Zool. Jahrb. Abt. Anat. XIX. Bd. 1904.
43. — — II. Das Nervensystem des vorderen Körperendes. Zool. Jahrb. Anat. XX. Bd., 1904.
44. Oka, A. Ueber den Bau von Ozobranchus. Annot. Zool. Japonenses Vol. V. Part. 3, 1904.
45. Liwanow, N. Acanthobdella peledina. Zool. Jahrb. Abt. Morph. 22. Bd. 1905.

Studien über die Anatomie der Piscicola

von **W. Selensky.**

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität St. Petersburg.)

Resumé.

Piscicola geometra Blainv.

Historisch-systematische Notiz.

Die Gattung *Piscicola* ist in den europäischen süssen Gewässern durch eine einzige Art, nämlich *P. geometra* (Moqu.-T.) vertreten. Wir halten mit Apáthy, Blanchard, Johansson u. a. alle die europäischen Süsswasser bewohnenden und als *P. piscium* (Rues), *P. percae* (Templeton), *P. perspicax* (Olsson) und *P. lippa* (Olsson) bezeichneten Arten mit *Piscicola geometra* (Moqu.-Tandon) für identisch. Die von Troschel im Jahre 1850 beschriebene *Piscicola respirans* soll gegenwärtig als eine selbständige Gattung *Cystobranchus* Diesing mit den zwei bis jetzt bekannten Arten *C. respirans* und *C. fasciatus* angesehen werden. Wie es Apáthy vorgeschlagen hat, können wir mit vollem Rechte die Vertreter der marinen Fauna als besondere Gattungen auffassen; so z. B. *P. marina* als *Ichtyobdella*. Was nun die *P. linearis* anbetrifft, so kann von derselben, seitdem Apáthy bewiesen hat, dass diese Art eigentlich eine . . . *Clepsine marginata* ist, keine Rede mehr sein. Ausser der einzigen europäischen wurde in den letzten Jahren noch eine ost-asiatische *Piscicola*-Art von Blanchard beschrieben, nämlich die *P. elegans* (R. Blanchard), die auf dem See- wie Süsswasserfisch *Hypophtalmichtys* schmarotzt.

In der vorliegenden Tabelle (Seite 40) ist die Synonymik der *Piscicola geometra* angeführt.

Der vorliegende Aufsatz bringt: I) Einige Bemerkungen über die Metamerie von *Piscicola* mit Berücksichtigung des Nervensystems und II) eine Darstellung des Gefässsystems.

I. Die Metamerie mit Berücksichtigung des Nervensystems.

(Ringelung. Zusammensetzung des Körpers aus Somiten und Somitgruppen.)

Der Körper der *Piscicola*, wie auch anderer Hirudineen, besteht im ganzen aus 33 Somiten. Die Anordnung derselben und die Einteilung des Körpers in Regionen sind auf der Fig. 1 (S. 43) schematisch dargestellt.

Wir wollen uns an dieser Stelle nur einige Bemerkungen bezüglich der Region des vorderen Saugnapfes (Kopfregion) und der des hinteren Saugnapfes erlauben. Apáthy glaubt in der Ringelung wie auch in der ganzen Zusammensetzung des Hirudineenkörpers eine „Herrschaft der Dreizahl" erblicken zu können und behauptet, die Kopfregion bestehe ebenso wie die Haftscheiberegion aus 6 reduzierten Somiten. Diese Behauptung bedarf einer Revision. Um die Zahl der Somiten festzustellen, zählt man am besten die Ganglien der Bauchkette, indem man nicht vom vorderen, sondern von dem Ganglion, das zwischen den beiden Geschlechtsöffnungen gelegen ist, anfängt. Nach vorn von demselben findet man 5 gewöhnliche Bauchganglien; darauf folgt die Schlundnervenmassse, die nach Apáthy's Angaben bei den Hirudineen im allgemeinen aus 6 verschmolzenen Ganglien bestehen soll. Diese Angabe kann ich bezüglich der *Piscicola* nicht bestätigen.

Die Fig. 3 (Seite 46) stellt den Habitus der Schlundnervenmasse dar, die nach Quer-, Sagittal- und Frontalschnitten rekonstruiert worden ist. Da die verschmolzenen Ganglien wesentlich gegeneinander zusammengerückt sind, so erscheinen die Ganglienzellenkapseln, von denen je 6 einem Ganglien zukommen, nicht in drei (eine mediane und zwei laterale), sondern wegen der Verschiebung der Kapseln, in sechs Längsreihen (a_{1-5}, b_{1-5}, c_{1-5}) angeordnet. Im ganzen finden wir 30 Ganglienzellenkapseln. Die Zahl der verschmolzenen Ganglien ist also 5.

Wenn man die Struktur der Nervenfasernmasse näher betrachtet (Taf. V, Fig. 2), so sieht man in der Medianlinie des Frontalschnittes drei kleine ovale Spalten, die den Grenzen zwischen je zwei benachbarten Ganglien entsprechen. Die vierte Spalte ist auf demselben Schnitte nicht zu finden. In den vorhergehenden Schnitten der Serie aber ist die vierte

Grenze mit Sicherheit nachzuweisen. Eine fünfte, ein sechstes Ganglion andeutende Grenze ist in der Nervenmasse gar nicht vorhanden. Das liefert noch einen Beweis dafür, dass die Schlundnervenmasse nicht aus sechs, wie es Apàthy behauptet, sondern aus fünf Ganglien zusammengesetzt ist.

Ebenso besteht die Haftscheibenervenmasse nicht aus sechs, sondern aus sieben Ganglien, da die gesamte Zahl der Kapseln 42 beträgt. Auch spricht die histologische Struktur der Nervenfasernmasse dafür. Die zentralen Teile der Ganglien (s. T. V, Fig. 14—16) sind vorwiegend aus Querfaserbündeln gebildet; nach aussen von diesen, wie auch in den Konnektiven, finden wir dagegen longitudinale Nervenfasern. Wenn man jetzt die Fig. 3, Taf. V, die einen Sagittalschnitt durch die Haftscheibemasse bei starker Vergrösserung darstellt, näher betrachtet, so kann man sieben den Querbündeln entsprechende Felder deutlich unterscheiden. Ausserhalb derselben bemerkt man die Längs- und Ringnervenfasern.

Daher müssen wir feststellen, dass die Region des vorderen Saugnapfes aus fünf, die des hinteren dagegen aus sieben Somiten zusammengesetzt ist.

Aus diesem Grunde allein können die beiden Regionen nicht äquivalent sein, wie es Apáthy behauptet.

Um die Orientierung zu erleichtern, können wir den Körper von *Piscicola*, mit Apáthy, in folgende sechs Regionen einteilen (s. Fig. 1, S. 43).

1. Region des vorderen Saugnapfes (Kopfregion). I. bis V. Somit; besteht aus dem vorderen Ende des Körpers mit Saugnapf, Schlundnervenmasse, Mund und Pharynx.

2. Praeclitellum. VI. bis VIII. Somit; umfasst den Rüssel mit den Rüsseldrüsen.

3. Clitellum. IX. bis XI. Somit; Region, die sich ihrer geschlechtlichen Funktion gemäss differenziert hat; enthält die Geschlechtsorgane (ausser den Hoden), den Vorderdarm und trägt auf dem X. und XI. Somit die Geschlechtsöffnungen.

4. Mittelkörperregion. XII. bis XXIII. Somit; die umfangreichste Region; trägt längs den Marginallinien 11 Paar

pulsierende segmental angeordnete Bläschen. Kann in zwei Subregionen eingeteilt werden:

a) die Magen- oder Hodenregion. XII. bis XVIII. Somit; und

b) die Region des entodermalen Hinterdarms. XVIII. bis XXIII. Somit.

5. Analregion. XXIV. bis XXVI. Somit; enthält den Enddarm und den After.

6. Haftscheiberegion. XXVII. bis XXXIII. Somit; ist durch die Haftscheibe und ihre Nervenmasse charakterisiert.

Wo eine pünktliche Definition nicht not tut, werden wir nur folgende Bezeichnungen gebrauchen:

I. Der Vorderkörper (= 1. + 2. + 3. Region), — I. bis XI. Somit.
II. Der Mittelkörper, — XII. bis XXIII. Somit.
III. Der Hinterkörper (= 5. + 6.), — XXIV. bis XXXIII. Somit.

Was nun die Zahl der Ringe im normalen Somit anbetrifft, so kann ich der Behauptung Apáthy's [2], der *Piscicola*-Somit bestehe aus 12 Ringen und dies wäre ein phylogenetisch primärer Zustand, nicht beistimmen. Wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man gut konservierte Tiere in toto oder Längsschnitte durch die Haut (z. B. Fig. 1, Taf. V) betrachtet, besteht der Piscicola-Somit aus 14 Ringen, von denen die vier vorderen das Bläschen tragen. Obwohl Apáthy selbst in einer späteren Notiz [3] diese Tatsache anerkennt, sucht er jedoch dieselbe mit seinen Ansichten über die „Herrschaft der Dreizahl" und die ursprüngliche Natur des 12-ringigen *Piscicola*-Somit in Einklang zu bringen, indem er die Vermutung äussert, dass „jedoch die vier ersten mit je zwei der folgenden gleichwertig sind" (p. 650), und dass die Furchen zwischen dem 1. und 2. und dem 3. und 4. Ringen sekundär eingetreten sind; so dass die ursprüngliche Zahl der Ringe zwölf bleibt.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir an dieser Stelle auf die obenerwähnte Auffassung Apáthy's, die übrigens noch einer entwicklungsgeschichtlichen Prüfung bedarf, näher eingehen wollten. Es sei nur darauf hingewiesen, dass auch der siebenringige Somit des *Cystobranchus* mit der „Herrschaft der Dreizahl" in Einklang gebracht werden müsste. Ausserdem kann ich mich der Auffassung über die primäre Natur des zwölfringigen Hirudineen-Somites nicht anschliessen; viel-

mehr scheint mir gerade die von Apáthy geleugnete Möglichkeit, dass die Ausbildung des dreiringigen Somites den ursprünglichen Zustand darstelle, berechtigt[1]). Während der Phylogenie wird eine weitere Einteilung des Somitdrittels eingetreten sein, die zu einer Vermehrung der Somitenringzahl bei den *Piscicola*-Vorfahren geführt haben müsste: zunächst konnte ein 6-ringiger Somit (dessen Anfänge bei der gegenwärtigen *Callobdella* wahrnehmbar sind), dann ein 12-ringiger (wie bei *Ichtyobdella*) und endlich der 14-ringige Somit der *Piscicola* zur Ausbildung gelangen. Daher wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass ein *Piscicola*-Abkömmling, sich in derselben Richtung weiterentwickelnd, zur Ausbildung eines 15-ringigen Somites gelangen könnte; sodann würde die „Herrschaft der Dreizahl" wieder scharf in die Augen fallen.

Wenn wir nun die Reduktion und Verkürzung der einzelnen Somite im Vorder- und Hinterkörper betrachten, so finden wir uns veranlasst die sich darauf beziehenden Angaben Apáthy's zu bestätigen. Die Reduktion schreitet wirklich nie weiter, als bis auf ein Somitdrittel.

Die Zusammensetzung des ganzen Körpers aus Somiten und seine Einteilung in Regionen ist auf der Fig. 1 (Seite 43) dargestellt.

II. Das Gefässsystem.

Bei *Piscicola*, wie auch sonst bei allen Rhynchobdelliden (Ichtyobdelliden — Glossiphoniden), finden wir zwei ganz verschiedene und gesonderte Gefässsysteme, nämlich: die eigentlichen Blutgefässe und ein System von lacunenartigen Kanälen und Hohlräumen, die Reste einer sekundären Leibeshöhle darstellen.

Das Lacunensystem.

Das Lacunensystem zeigt bei *Piscicola* eine starke Ausbildung, besonders im Vorderkörper, wo es einer recht gut entwickelten Leibeshöhle ganz ähnlich erscheint. Weiter nach

1) Damit stimmen die Ausführungen Liwanow's [43] überein. Leider gelangten die sorgfältigen Untersuchungen Liwanow's erst nachdem die vorliegende Abhandlung schon ganz druckfertig war, in meine Hände. Ganz besondere und äussere Umstände verursachten das verspätete Erscheinen meiner Arbeit, die schon im April 1904 abgeschlossen war.

hinten wird das System enger und bildet ein kompliziertes Geflecht von untereinander in bestimmter Weise kommunizierenden Kanälen, deren gesamten Aufbau wir jetzt rekonstruieren wollen.

Wir unterscheiden also folgende Abschnitte des Lacunensystems:

a) die Medianlacune,
b) die Zwischenlacunen,
c) die Seitenlacunen,
d) die Kommunikationskanäle und
e) besondere Anhangsgebilde: die pulsierenden Bläschen.

a) Die Medianlacune erstreckt sich durch den ganzen Körper, vom vorderen bis zum hinteren Saugnapf und ist, abgesehen von den ersten und letzten Körpersomiten in zwei Kanäle gespalten: die Dorsal- und die Ventrallacune. Gleich vor der Schlundganglienmasse fliessen die beiden, in eine gemeinsame Medianlacune zusammen, die sich nach oben und nach hinten umbiegt, indem sie den vorderen Abschnitt der Dorsallacune umschlingt (Textfiguren 5, 6 und 7, S. 61). Dieses Verhalten hängt gewiss mit der Verkürzung des Vorderkörpers zusammen, die sich auch in dem Aufbaue der Schlundganglienmasse und in der Ringelung offenbart. Die Fig. 8 (Seite 62) soll diese Verhältnisse schematisch veranschaulichen. Durch *B.* ist der primäre Zustand bezeichnet, der den Verhältnissen bei *Clepsine* entspricht (Vergl. Oka [34]), der Zustand *A.* den wir bei *Piscicola* auffinden, kann leicht aus dem ersten hergeleitet werden, wenn man sich vorstellt, dass eine Pressung (Verkürzung) in der mit dem Pfeil angedeuteten Richtung eingetreten ist.

Im Clitellum wird die Ventrallacune wieder weiter und umhüllt die Geschlechtsorgane, wie auch ihre Ausführgänge. Vom ersten Mittelkörpersomit an verläuft die Ventrallacune als eine unbreite Röhre unter dem Darmkanal und umschliesst die Bauchnervenkette. Die Dorsalacune verläuft über dem Darmkanal und umschliesst das echte Rückengefäss. In der Analregion fliessen die beiden Lacunen in einfacher Weise zusammen.

b) Die Zwischenlacunen (Fig. 10, Seite 65, auch T. V, Fig. 15, 16) befinden sich zwischen der Median- und den Seitenlacunen und stellen ein kompliziertes System von ana-

stomosierenden Kanälen ziemlich unregelmässiger und verschiedener Gestalt, die alle Räume zwischen den in der Leibeshöhle liegenden Organen erfüllen, dar. Die Ausbildung dieser Kanäle steht im umgekehrten Verhältnis zur Zahl und Grösse der umsponnenen Gebilde.

c) Die Seitenlacunen stellen zwei einfache Kanäle dar, welche an den Marginallinien in dem Muskelschlauch dem ganzen Körper entlang verlaufen. Ihre Wandungen besitzen auch eigene aber sehr zarte Muskelfasern. Im Hinterkörper münden die beiden Röhren einfach in die Medianlacune, im Vorderkörper dagegen sind die Verhältnisse etwas verwickelter. Johansson [18] gibt an, dass die beiden Röhren nach dem Eindringen in den vorderen Saugnapf blind in demselben endigen. Dies ist aber, inwieweit ich nach meinen Schnittserien beurteilen kann, nicht der Fall. Hier gibt es nämlich auch wie bei *Clepsine* (nach Oka) ein Ringkanal, der an den Rändern des Saugnapfes verläuft und mit den Seitenlacunen in Verbindung steht (Fig. 7, Seite, 61 und Taf. V, Fig. 12). Nur an dem Dorsalabschnitt scheint der Ringkanal nicht vollständig geschlossen zu sein und zerfällt in eine Anzahl von zarten Kanälchen, die sich verästeln und in die Gewebe eindringen. Ob mittelst dieser Kanälchen eine Verbindung zwischen den beiden dorsalen Aesten des Ringkanals stattfinde, d. h. ob die Kanälchen untereinander anastomosieren, — das konnte ich nach meinen Preparaten nicht nachweisen, halte aber diese Möglichkeit nicht für ausgeschlossen. Im Gegensatz zu *Clepsine* (vergl. Oka) ist eine direkte Verbindung zwischen der Medianlacune und dem Ringkanal nicht vorhanden.

d) Die Kommunikationskanäle verbinden im Mittelkörper die beiden Medianlacunen mit den Seitenlacunen. Fig. 10 stellt die schematische Rekonstruktion solch einer Verbindung, resp. den Kommunikationsring, in einem Mittelkörpersomit dar. Es besteht also, ähnlich wie bei *Clepsine* (vergl. Oka), im Mittelkörper eine Reihe von segmental angeordneten Kommunikationsringen, die parallel zueinander und etwas schräg gegen die Längsachse des Körpers gestellt sind, indem der ventrale Abschnitt des Ringes etwas mehr nach vorne als der dorsale gelegen ist. Diese Anordnung stellt die Fig. 9 (Seite 65) schematisch dar.

Von der Dorsal- wie auch von der Ventrallacune gehen

jederseits zwei Lacunenkanäle (*kd, kv*) ab, die sich beinahe auf der Höhe der Marginallinie zu einem kurzen querliegenden Kanal (*c. com*), welches sich allmählich nach aussen verjüngt und in das Seitenbläschen einmündet, vereinigen; diesem Kanal soll bei *Clepsine* die „seitliche Kommunikationslacune (O k a) entsprechen.

e) Die pulsierenden Seitenbläschen. An den Marginallinien des Mittelkörpers findet man, wie bekannt, 11 Paar segmental angeordneter Bläschen, die rythmische Kontraktionen ausüben. Die Bläschen liegen ausserhalb des Muskelschlauches, unmittelbar unter der Haut, welche Lage offenbar mit der physiologischen Funktion (Atmung) jener Gebilde im Zusammenhange steht. Die Wandungen derselben sind mit zarten Muskelfasern versehen, die die Kontraktionen bewirken.

Soweit mir bekannt ist, finden wir in der Litteratur bloss ganz kurze und beiläufige Angaben über den Bau des Bläschens, das jedoch gar nicht so einfach, wie man es nach dem ersten Blicke denken könnte, gestaltet ist und eine merkwürdige funktionelle Anpassung aufweist. Nach T r o s c h e l [36] „ . . . erscheint jedes Bläschen ein wenig querübergeschnürt“. . . „Eine innere Scheidewand ist jedoch nicht vorhanden, da das Blut unter dieser Stelle frei hindurchwallt“ (p. 25). A p á t h y spricht auch von einer Einschnürung und erkennt die Anwesenheit einer ihr entsprechenden Scheidewand, gibt aber nichts Näheres über die Einrichtung derselben an.

Es ist tatsächlich eine innere Scheidewand vorhanden, die schräg zur Längsachse, und zwar von hinten nach vorne sich erhebend (Fig. 11 und 12, S. 67—68) und etwas nach aussen gebeugt gestellt ist. Die Fig. 11 stellt ein solches Bläschen in sagittalem Durchschnitte dar. Die Scheidewand (*mbr*) scheint durch Einstülpung der Wandung des Bläschens hervorgerufen zu sein (T. V, Fig. 4, 5, 6) und ist, wie auch jene, mit Muskelfasern versehen. Sie trennt die beiden Kammern des Bläschens nicht gänzlich; vorn und oben reicht sie nicht bis zur gegenüberstehenden Wand, sondern lässt eine ziemlich grosse Oeffnung übrig, durch welche bei der Diastole des Bläschens die Haemolymphe frei hindurchströmen kann. Im Vorderteile des Bläschens finden wir unten in der Wandung eine Oeffnung (*or. m*), die die untere (vordere) Kammer des Bläschens mit dem eben erwähnten gemeinsamen queren Kommunikationskanal

(*k. com*), und zwar mit der Mediallacune, in Verbindung setzt. Hinten und oben befindet sich eine zweite Oeffnung (*or. l*), die in einen kurzen in die Seitenlacune mündenden Kanal (*ktr*) führt. Auf diese Weise wird die Verbindung zwischen den Seitenlacunen und den Bläschen und dadurch auch mit der Medianlacune erzielt.

Man kann sich mit Sicherheit überzeugen, dass das Bläschen wirklich wie oben beschrieben aufgebaut ist, wenn man die Fig. 12 im Text (S. 68) mit den Figuren Taf. V, 4, 5 und 6, die einer Querschnittserie entnommen sind, vergleicht. Wenn wir den Schnitt durch *aa* legen, so ergibt sich die Fig, 4, bei *bb* — die Fig. 5, und bei *cc* — die Fig. 6.

Stellen wir uns nun das Bläschen während der Pulsation vor. Während der Diastole dringt die Haemolymphe aus dem Kommunikationskanal zunächst in die vordere, resp. untere, Kammer des Bläschens und strömt dann durch die die Scheidewand durchbohrende Oeffnung in die hintere, resp. obere, Kammer hinüber. Die in diesem Moment eintretende Systole drängt die Lymphe sofort aus dem Bläschen hinaus; sie kann jedoch nicht in den Kommunikationskanal (*k. com*) zurückfliessen, da die Scheidewand gegen die Wandung gedrückt wird und die untere Oeffnung (*or. m*) versperrt, sondern gelangt durch die obere Oeffnung (*or. l*) in den kurzen Transversalkanal (*k. tr*) und schliesslich in die Seitenlacune. Daraus folgt, dass die Scheidewand als Klappe fungiert.

Was nun die morphologische Bedeutung des Bläschens anbetrifft, so wollen wir in erster Linie darauf hinweisen, dass die betreffenden Seitenorgane der Ichtyobdelliden, wie *Piscicola*, *Cystobranchus*, *Ichtyobdella*, *Callobdella* und auch *Branchellion*, untereinander homolog sind. Bei *Callobdella* wird man schon auf eine bemerkenswerte Besonderheit aufmerksam, nämlich: die Haut ist an der Stelle, wo sie das Bläschen trägt, wesentlich emporgehoben und von der übrigen durch eine leicht warnehmbare Furche (*ff*) abgesetzt (Taf. V, Fig. 7 und Fig. 13 *b*, S. 69). Das müssen wir als eine Uebergangsstufe zu *Branchellion*, dessen Bläschen, resp. Branchialherz, ganz von der Haut abgesondert erscheint, auffassen. Das Schema Fig. 13 (im Text) soll diese Beziehungen veranschaulichen. Obwohl das Branchialherz von *Branchellion* viel komplizierter aufgebaut ist und besondere Anhänge trägt, lässt es sich doch leicht auf

den einfachen *Callobdella-Piscicola*-Zustand zurückführen: das kann auch ontogenetisch bestätigt werden. Bis auf ein gewisses Alter besitzen die Branchialherzen der jungen *Branchellion*, wie schon Apáthy [2] darauf hingewiesen hat, keine Anhänge und unterscheiden sich kaum wesentlich von den Bläschen der *Callobdella* und *Piscicola* (s. das Schema, S. 69). An den mir von Herrn B. Sukatschoff liebenswürdig zur Verfügung gestellten Präparaten konnte ich mich vollständig von der Tatsächlichkeit dieses Verhaltens überzeugen.

In seiner einfacheren Ausbildung kann eigentlich das Bläschen als eine Erweiterung des gemeinsamen Kommunikationskanals *(k. com)*, resp. der „seitlichen Kommunikationslacune", Oka, vor seiner Einmündung in die Seitenlacune aufgefasst werden. Das Verhalten des distalen Abschnittes des Kommunikationskanals *(k. com)* bei *Pondobdella* scheint solch einer vereinfachten Stufe der eben skizzierten Entwicklungsbahn zu entsprechen.

Das so entstandene Gebilde erfährt bei den Ichtyobdelliden weitere Modifikationen: bei Formen, wie *Piscicola*, *Callobdella* u. a., erscheint das Gebilde als einfaches pulsierendes Bläschen; bei *Ozobranchus* (*Pseudobranchellion*) haben wir einen typischen Kiemenapparat, dessen Lakunärkanalgeflecht einerseits mit den Medianlacunen, andererseits mit den Seitenlacunen verbunden ist (Oka [34, 44]), vor uns; bei *Branchellion* sehen wir eine Kombination des Bläschens mit einem Kiemenapparat. Bei *Abranchus* aber finden wir weder Bläschen noch Kiemen, sondern ein Geflecht von dünnen Hypodermalkanälen (Johansson [18]).

Daraus folgt, dass die Bläschen als Atmungsorgane angesehen werden dürfen, wie es schon von Troschel, 1850 [36], hervorgehoben wurde. Es kommt also den Bläschen eine doppelte Funktion, nämlich die eines pulsatorischen und eines Atmungsorgans, zu.

Betrachten wir nun das Lacunensystem der *Piscicola* im ganzen und vergleichen wir es mit demjenigen der *Clepsine*, so treten folgende Unterschiede hervor:

a) bei *Clepsine* steht das vordere Ende der Medianlacune durch den Ringkanal mit den Seitenlacunen in Verbindung;

b) der Aufbau der Medianlacune im Vorderkörper von *Piscicola* lässt sich im Vergleich zu dem von *Clepsine* durch die schematische Darstellung Fig. 8 (im Text, S. 62) veranschaulichen:

c) die Wandungen der Seitenlacunen von *Piscicola* sind mit zarten Muskelfasern versehen;

d) die distalen Abschnitte aller Kommunikationskanäle sind bei *Piscicola* vor ihrer Einmündung in die Seitenlacune erweitert und zu kontraktilen Bläschen ausgebildet, die längs der Marginallinien segmental angeordnet sind;

e) dagegen fehlen bei *Piscicola* die Hypodermallacunen, welche bei *Clepsine* eine reichliche Ausbildung zeigen.

Die Blutgefässe.

Das eigentliche Blutgefässsystem besteht aus einem dorsalen und einem ventralen Gefäss, die in der vorderen sowie in der hinteren Körperregion durch eine bestimmte Zahl von Kommunikationsschlingen untereinander verbunden sind.

In der Litteratur finden wir zwei Schemata des Verlaufes der Blutgefässe und ihrer Kommunikationen. Nach dem älteren Schema (Leydig [29]) mündet das Rückengefäss in die Dorsallacune, sodass das ganze System nicht geschlossen erscheint. Der Entwurf von Johansson [17, 18] entspricht in allgemeinen Grundzügen den wirklichen Verhältnissen, ist aber viel zu schematisch. Einige Einzelheiten bedürfen, soweit ich es nach meinen Schnittserien beurteilen kann, einer Korrektion. Eine möglichst genaue Rekonstruktion des gesamten Blutgefässsystems nach Schnittserien scheint mir besonders daher nicht überflüssig zu sein, da bloss auf diesem Wege nachgewiesen werden kann, dass die Blutgefässe nicht mit den Lacunen, resp. dem Coelom, in Verbindung stehen.

Das Rückengefäss verläuft in der Medianlacune und kann, wie es schon von Johansson hervorgehoben wurde, nach der Beschaffenheit seiner Wandungen, in drei Abschnitte eingeteilt werden:

a) In der Clitellarregion, sowie in dem 2. und 3. Somit des Praeclitellum's ist das Rückengefäss ausser der tunica propria, der zarten bindegewebigen Hülle und der dazwischen liegenden feinen Muskelfasern noch mit einer besonderen Muskellage versehen. Diese ist aus starken Ringmuskelfasern zusammengesetzt, von denen jede als eine spindelförmige, mit grossem Kern versehene, das Gefäss umschlingende Zelle erscheint. Der Vorderteil (T. V, F. 8, 17 und Textfigur 14, S. 75)

des Rückengefässes ist also einer propulsatorischen Funktion angepasst.

b) Hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung verschwindet plötzlich die Ringmuskulatur (s. Fig. 14, S. 75); sie erscheint in der nachfolgenden Hodenregion nur an den Stellen des Gefässes, wo die Klappen sich befinden, ausgebildet. An diesen Stellen findet man einen muskulösen Wulst, der aus einigen Ringzellen gebildet wird und an den die Klappe während der Kontraktion gepresst wird und das Rückfliessen des Blutes somit verhindert (Taf. V, Fig. 8).

Es sei darauf hingewiesen, dass in dieser Region das Gefäss gar keine Zweige abgibt und sehr dünne Wandungen besitzt, die jedoch jeglicher Oeffnungen oder Spalten entbehren. Es kann also in dieser Körperregion von irgend einer Kommunikation mit den Lacunen gar keine Rede sein.

c) Der dritte Abschnitt des Rückengefässes zeichnet sich durch eine recht merkwürdige Einrichtung, den sogenannten Darmsinus (Oka) oder Darmlacune (Johansson), aus *(abd. sin.)*. Es ist ein umfangreicher Schlauch, der eigentlich nichts anderes, als eine Erweiterung des Blutgefässes darstellt (s. Fig. 15, S. 77). Dieser Schlauch umhüllt den Darm, allen Divertikeln desselben folgend, dringt sogar, wie es Johansson angibt, dem ich infolge meiner Präparate vollständig beistimmen kann (s. T. V, Fig. 10), zwischen die Darmmuskulatur und bis an das Epithel heran. Dieses Verhalten steht in offenbarem Zusammenhange mit der Tatsache, dass gerade der entsprechende Abschnitt des Darmkanals, wie es Kowalewsky für die Glossiphoniden experimental bewiesen hat, der absorbierende ist. Mir ist es gelungen durch dieselbe Lacununtersuchungsmethode dasselbe für *Piscicola* nachzuweisen.

Der Darmsinus stellt keinen lacunären Hohlraum dar und darf keineswegs mit der Dorsallacune verwechselt werden, da die letzte überall den Darmsinus umschliesst und sich auf Schnitten von demselben unterscheiden lässt (T. V, Fig. 10). Deshalb wollen wir für diesen Hohlraum den von Oka für *Clepsine* eingeführten Ausdruck „Darmsinus“ anstatt Johansson's „Darmlacune“ beibehalten, und den Ausdruck „Lacune“ lediglich für die Bezeichnung von Hohlräumen, die Abteilungen der sekundären Leibeshöhle darstellen, gebrauchen.

In der Analregion erscheint das Rückengefäss wieder als eine einfache Röhre, die sich auf der Höhe des Anus in zwei Gefässe gabelt, welche in die Haftscheibe eindringen und dort jederseits in sieben Kommunikationsschlingen zerfallen (Fig. 15, S. 77).

Das Bauchgefäss verläuft als eine einfache Röhre mit muskellosen Wandungen von der Schlundganglienmasse bis zur Haftscheibeganglienmasse. In seinem vorderen Teil nimmt es die vier Paar Kommunikationsschlingen und das Rüsselgefäss auf; in der Analregion tritt es in die Medianlacune hinein, dringt dann zwischen die Ganglienkapseln der Haftscheibemasse und gibt hier sieben Seitenästchen ab, die sich mit den sieben Paaren der obenerwähnten Kommunikationsschlingen vereinigen (Fig. 15). Abgesehen von diesen Blutgefässschlingen im Vorder- und Hinterkörper, sendet das Bauchgefäss sonst keine Abzweigungen aus, so dass auch hier ebenfalls irgend eine Kommunikation mit dem Lacunensystem ganz ausgeschlossen ist.

Kommunikationen zwischen Rücken- und Bauchgefäss (Fig. 14 und 15. Hierzu auch Taf. V, Fig. 12—17). In dem zweiten Praeclitellarsomit (resp. VII. Somit) gabelt sich das Rückengefäss in zwei sogenannte Augenzweige (*aa*), die in den Saugnapf eindringen, nach innen von den Augen bis an den Vorderrand der Scheibe verlaufen und hier sich ventralwärts umbiegen, um dann nach hinten zu verlaufen (a_1a_1); dem ersten Nervenpaar entlang (T. V, F. 13 a_1a_1) dringen diese Bauchzweige zwischen den Ganglienzellenkapseln bis nach der Dorsalseite der Schlundganglienmasse hindurch.

Das zweite Kommunikationsschlingenpaar (*bb*) (T. V, Fig. 17) geht gleich hinter dem ersten Paare vom Dorsalgefässe ab, dringt ebenfalls in den Saugnapf, um dann entlang dem dritten Nervenpaar (n_3n_3) bis zu dem ersten Schlingenpaar an der Rückenseite der Schlundnervenmasse hinüberzugleiten und ihm sich hinzuzugesellen (b_1b_1). Dann fliessen alle vier Gefässe zusammen und bilden dadurch das Bauchgefäss, dessen Vorderende, infolge seiner Entstehung durch das Zusammentreten der Gefässe, ausgebreitet erscheint.

Dem Schema Johansson's nach, sollen die 1. und 2. Schlingen vor ihrem Eindringen in die Nervenmasse zusammenfliessen und dann als zwei gemeinsame Röhren der Dorsalseite derselben entlang verlaufen. Aber die obendargelegten

Verhältnisse lassen sich auf Schnittserien, von denen z. B. die Fig. 12—16 (Taf. V) entnommen sind, nachweisen.

Das dritte Schlingenpaar (*ee*) geht von dem Rückengefäss an der Grenze zwischen dem 2. und 3. Praeclitellarsomiten, resp. dem VII. und VIII., ab, gelangt nach dem 1. Praeclitellarsomit, resp. dem VI. S., und mündet auf der Höhe des ersten Bauchganglions in das Ventralgefäss ein ($e_1 e_1$).

Das vierte Schlingenpaar (*dd*) entspringt vom Dorsalgefäss in dem 3. Praeclitellarsomit, resp. VIII. S., wendet sich bald nach hinten, in welcher Richtung es bis zu dem Ende des Clitellum's, resp. dem XI. Somit, verläuft, und läuft dann wieder nach vorn bis zum 2. Praeclitellarsomit, wo seine Bauchäste ($d_1 d_1$) in das Ventralgefäss ebenfalls einmünden. Johansson behauptet, das dritte und vierte Schlingenpaar überschreite nie die Grenzen des betreffenden Somits. Dies könnte vielleicht bei jüngeren Tieren der Fall sein, bei erwachsenen Exemplaren dagegen konnten die Gefässe *dd* beinahe bis zu der weiblichen Geschlechtsöffnung verfolgt werden. Ausserdem liegt die Einmündungsstelle der Schlingen in das Bauchgefäss stets nach vorn von den Abgangsstellen derselben vom Rückengefäss.

Nach ihrer Abzweigung sind die Kommunikationsschlingen eine kurze Strecke noch mit Muskelringen und die Abzweigungsstellen selbst mit Klappen versehen (Textfigur 14, S. 75, und T. V, Fig. 17).

Wie bekannt, gibt es noch ein unpaares Gefäss, nämlich das Rüsselgefäss (F. 14 und T. V, F. 17, *r* und r_1), das im zweiten Praeclitellarsomit neben dem zweiten Schlingenpaare seinen Anfang nimmt, dann in den Rüssel an seiner Basis eindringt, im Vorderende derselben sich gabelt und schliesslich den Rüssel an seiner Bauchseite als ein Gefäss verlässt (r_1), um gegen den 1. Praeclitellarsomit, resp. VI. S., dem Ventralgefäss entlang zu verlaufen. An dieser Stelle mündet das Rüsselgefäss neben dem dritten Schlingenpaar ($e_1 e_1$) in das Bauchgefäss ein (T. V, F. 16).

Die Kommunikationen im Hinterkörper waren schon oben besprochen. Meine Resultate stimmen mit den sich darauf beziehenden Angaben Johansson's vollkommen überein.

Die genaue Untersuchung des Blutgefäss-, wie des Lacunensystems führt zu der Schlussfolgerung, dass es gar keine Verbindung zwischen den beiden Systemen gibt. Nirgends konnte ich irgend eine Kommunikation auffinden, andererseits widersprechen viele Tatsachen jeglicher Möglichkeit irgend einer Verbindung, so dass ich mich in dieser Frage den Ansichten Whitmann's, Leuckart's, Oka's, Johansson's u. a. anschliesse und fasse die beiden Systeme als selbständige Gebilde auf.

Es könnte nur der Darmsinus in dieser Hinsicht verdächtig sein, da es schwer fällt alle die Windungen und Ausbuchtungen desselben an Schnittserien zu verfolgen, sodass sogar nach aufmerksamster Untersuchung der Schnitte die Frage aufgeworfen werden kann, ob irgend eine Oeffnung oder Spalte nicht übersehen wurde. Die folgende Ueberlegung kann uns über diese Schwierigkeit hinweghelfen. Der Darmsinus vollzieht stets, dank der Tätigkeit der Darmmuskulatur, starke Kontraktionen, die das Blut in das Rückengefäss hineinpressen. Wäre hier eine Kommunikation mit der Dorsallacune vorhanden, so würde das Blut vielmehr in die letzte hineinfliessen, denn das Blutgefäss besitzt ein schmäleres Lumen und leistet dem Eindringen des Blutes dadurch stärkeren Widerstand, als der viel umfangreichere und mit Muskelwänden nicht versehene Hohlraum der Lacune. Wir bemerken aber stets in dem Rückengefäss eine rasche Strömung des Blutes, die durch die Kontraktionen des Darmsinus bedingt wird; dabei wird das Gefäss so stark ausgedehnt, dass es oft beinahe den ganzen Hohlraum der Dorsallacune einnimmt.

Von einer Verbindung durch Kapillarkanäle kann keine Rede sein, da die Blutgefässe keine solchen aussenden.

Die Vermutung Bourne's, es bestehe eine Verbindung bei *Branchellion* in den sogenannten Branchialherzen, kann für *Piscicola* keineswegs von Belang sein. Bei dieser Form sind die Verhältnisse einfacher und zeigen unzweideutig, dass alle an dieser Stelle vorhandenen Kommunikationen nichts anderes, als Verbindungen der *lacunären* Hohlräume vorstellen.

Auch die Beschaffenheit des Inhalts der beiden Systeme fällt gegen die Möglichkeit einer Verbindung schwer in die Wagschale. Wir werden an dieser Stelle nicht näher auf die Beschaffenheit der beiden Flüssigkeiten eingehen; es genügt

für die vorliegende Frage der Hinweis darauf, dass die Formelemente des Blutes und der Lacunenlymphe sich voneinander scharf nach der Gestalt wie auch nach der Grösse unterscheiden, da sie, nach Kupffer [24], Oka [32] u. a., ganz verschiedener Herkunft sind. Das Blut und die Lymphe verhalten sich auch zu den Reagentien und Färbmitteln ganz verschieden. Bei Haemalaun- und Haematoxylinfärbungen, sowie bei Doppelfärbung mit Boraxcarmin und Osmiumsäure lässt sich der Inhalt der Lacunen und der Blutgefässe leicht auf Schnitten voneinander unterscheiden. Nach Kowalewsky färbt das in die Blutgefässe injezierte carminsaure Ammonium das Blut rot, die Lacunenflüssigkeit bleibt dagegen fast ganz ungefärbt. Man sieht also, dass die beiden Flüssigkeiten ihrer morphologischen sowie auch chemischen Beschaffenheit nach ganz verschieden sind. Wäre aber eine Verbindung zwischen den beiden Systemen vorhanden, so hätten wir in denselben ein ziemlich homonomes Gemisch, nicht aber ganz verschiedene Flüssigkeiten gefunden.

Wenn aber keine offene Verbindung besteht, wie wird dann der Nahrungsstoffwechsel besorgt? Johansson [18] spricht die Vermutung aus, dass es auf osmotischem Wege geschieht. Diesem Gedanken kann ich nur beistimmen.

Eine nähere Besprechung dieser theoretisch wichtigen Frage schien mir schon aus dem Grunde nicht überflüssig zu sein, dass noch vor verhältnismässig kurzer Zeit Arbeiten veröffentlicht wurden, die, wie z. B. jene von Goodrich [13], das Vorhandensein einer Verbindung zwischen den Lacunen und den Blutgefässen nachzuweisen bestrebt waren. Man muss aber in Betracht ziehen, dass die äusserst sorgfältigen Untersuchungen Goodrich's sich auf *Hirudo* beziehen, bei welcher jedoch die Anwesenheit echter Blutgefässe, wie wir gleich darlegen werden, zweifelhaft erscheint. Es müssten daher die von Goodrich aufgefundenen Kommunikationen und überhaupt das ganze Gefässsystem von *Hirudo* als Gebilde rein lacunärer Natur aufgefasst werden.

Was schliesslich den Blutumlauf bei *Piscicola* anbetrifft, so lässt er sich aus dem anatomischen Aufbau des gesamten Gefässsystems recht gut erklären. Er wird nämlich, wie es Johansson [18] ausführlich dargelegt hat, durch koordinierte Kontraktionen des Darmsinus, des muskulösen Ab-

schnittes des Rückengefässes und der pulsierenden Bläschen bewirkt.

Schlussbemerkungen.

Durch die ebenerwähnten Untersuchungen Goodrich's sind wir zu einer Besprechung der Grundbegriffe von der Natur und Evolution des Hirudineengefässsystems im allgemeinen hinübergeleitet worden.

Gedenken wir zuerst der bis in die letzte Zeit fast allgemein anerkannten und in Lehrbücher eingeführten Auffassung Bourne's. Den Grundtypus des Hirudineengefässsystems soll ihr zufolge *Pontobdella* darbieten, indem diese Form vier Blutgefässe, nämlich ein dorsales, ein ventrales und zwei seitliche besitzt; jedes von denselben verläuft in einem Lacunenkanal. Es bestehen also vier Blutgefässe und vier sie umschliessende Lacunenkanäle. Von diesem Grundtypus leitet Bourne die bei den Glossiphoniden und bei den Gnathobdelliden auftretenden Verhältnisse ab. Bei den ersteren sind nur die medianen Blutgefässe, bei den letzteren nur die seitlichen entwickelt, andererseits besitzen, nach Bourne, die Glossiphoniden alle vier Lacunenkanäle, die Gnathobdelliden dagegen nur die beiden medianen, und schliesslich gibt es Formen, wie *Nephelis* (und die Herpobdelliden), die bloss eine Ventrallacune aufweisen. Die Lacunenkanäle stellen gefässartige Abschnitte der reduzierten Leibeshöhle (Coelom) dar und stehen mit den eigentlichen Blutgefässen in offener Kommunikation.

Eine kritische Besprechung der Auffassung Bourne's finden wir in einem 1902 als vorläufige Mitteilung erschienenen Aufsatze von Oka [34]. Gleichzeitig skizziert er einen Entwurf seiner eigenen Anschauungen über die Evolution des Hirudineengefässsystems. Oka steht auf dem Standpunkte, dass die Lacunen und die Blutgefässe zwei ganz verschiedene Systeme, die nirgends untereinander kommunizieren, darstellen. Alle Hirudineen besitzen eine sekundäre Leibeshöhle, die bei den Glossiphoniden und den Ichtyobdelliden noch deutlich ausgebildet, bei den Gnathobdelliden und Herpobdelliden dagegen stark reduziert ist.

Nur die Glossiphoniden und die Ichtyobdelliden besitzen, nach Oka, eigentliche Blutgefässe, bei den Gnathobdelliden und Herpobdelliden dagegen sind dieselben ganz verschwunden, die kontraktilen Seitengefässe sind aber nichts anderes, als differenzierte, mit Muskelwandungen versehene Lacunenka-

näle[1]). Bei den Ichtyobdelliden sind ausser einem geschlossenen System von eigentlichen Blutgefässen noch kontraktile Seitenlacunen vorhanden. Daher soll diese Familie eine Uebergangsstufe zwischen den Glossiphoniden, die echte Blutgefässe, aber keine kontraktilen Seitenlacunen besitzen, und den Gnathobdelliden, bei denen die Blutgefässe verschwunden sind, dagegen aber die gefässartigen muskulösen Seitenlacunen eine starke Ausbildung zeigen, darstellen.

Zum Schluss entwirft Oka ein Schema der Verwandtschaftsbeziehungen der Hirudineen, indem er sie von den Anneliden, und zwar von den *Oligochaeten*, herleitet. Am nächsten zu den oligochaetenartigen Hirudineen-Ahnen stehen die Glossiphoniden; die Uebergangsformen sind — *Branchiobdella* und *Acanthobdella*. Dann kommen die Ichtyobdelliden, die Gnathobdelliden und schliesslich die Herpobdelliden; sodass wir, nach Oka „. . . gleichsam eine Kette von Tierformen, die mit den Regenwürmern anfängt und mit dem medizinischen Blutegel und *Herpobdella* endigt" (p. 60) vor uns haben.

Unsere Textfiguren (Fig. 4, $_{1-9}$, S. 57) sollen als Schemata zur Veranschaulichung und zum Vergleich der obenerwähnten Ansichten Bourne's und Oka's über die Evolution des Gefässsystems der Hirudineen dienen. Schwarz sind die Blutgefässe, weiss — die Lacunen, punktiert — die verschwundenen Kanäle gezeichnet.

Das entscheidende Wort in der Frage, welcher von den beiden Auffassungen wir uns anschliessen sollen, wird die Prüfung der Entwicklungsgeschichte zu sagen imstande sein; doch können wir uns jetzt schon für das Schema von Oka erklären, welches viel natürlicher als jenes von Bourne ist, da letzteres die Voraussetzung, dass die Hirudineen eine recht merkwürdige Tiergruppe bilden, erfordert. Ausserdem hat auch die Auffassung Bourne's keine überzeugenden embryologischen Tatsachen für sich, die anatomischen dagegen sprechen vielmehr zu Gunsten der Ansichten Oka's. Vor allem wollen wir darauf hinweisen, dass bei *Pontobdella* ein zweiter, den kontraktilen Seitenkanal umschliessender Lacunenkanal (s. F. 4, 7, S. 57) gar nicht existiert, wie es Oka ausdrücklich

1) Dieser Gedanke wurde schon von Cuénot („Etudes sur le sang etc." 1891) geäussert.

betont. Ich meinerseits habe vergebens auf meinen Schnittserien nach diesem Kanal gesucht. Der Bourne'sche Grundtypus, der Ausgangspunkt seiner Ansichten ist daher nur ein Schema, nicht aber in der Natur vorhanden.

Wir möchten auch andererseits hier gleich betonen, dass der Vorschlag Oka's zur Phylogenie der Hirudineen nur auf der Evolution von einem Organsystem, nämlich der des Systems der Gefässe aufgebaut ist. Aber man ist noch lange nicht berechtigt zu schliessen, dass die Gesamtentwicklung der Hirudineen denselben Gang, wie das Gefässsystem dieser Tiere, ging. Im Gegenteil sehen wir uns nicht veranlasst die auf Grund anderer Organisationscharaktere bestehende Auffassung, der zufolge die Ichtyobdelliden als die am nächsten den Chaetopoden stehenden Formen angesehen werden, zu ändern. Diese Ansicht kann aber leicht mit der obenerwähnten Auffassung Oka's über die Evolution des Gefässsystems in Einklang gebracht werden. Wir brauchen uns nur vorzustellen, dass auf einem gewissen Entwicklungsstadium eine Spaltung des Hirudineenstammbaumes eingetreten ist: in der einen Richtung geht die Ausbildung der gefässartigen kontraktilen Seitenlacunen vor sich, in der anderen fehlt diese, und zeigen dagegen die Hypodermallacunen eine reiche und komplizierte Entfaltung. Die letzte Richtung führt uns zu den Glossiphoniden, die erste — zunächst zu den Ichtyobdelliden, bei denen sich ausserdem noch besondere pulsierende Anhänge (Bläschen) differenzieren, sodann — zu den Gnathobdelliden; denn gleichsam mit der Ausbildung von kontraktilen Lacunen tritt eine Tendenz zur Rückbildung der echten Blutgefässe zu Tage, die, sobald die Fortbewegung der Haemolymphe von der kontraktilen Abschnitten der Leibeshöhle besorgt wird, sich als überflüssig erweisen. Solch eine Rückbildung der Blutgefässe finden wir bereits bei manchen Anneliden: nämlich, den Capitelliden, Glyceriden und auch teilweise bei den Sylliden. Nach Eisig [12] ist der Mangel an Blutgefässen als eine sekundäre Erscheinung aufzufassen.

Das über die Verwandtschaftsbeziehungen der Hirudineen Gesagte soll seinen Ausdruck in dem beigefügten Diagramm (Fig. 16, S. 83) finden, welches ausser der Evolution des Gefässsystems auch die der anderen Organsysteme berücksichtigt.

Erklärung der Textfiguren.

Fig. 1. Anordnung der Somiten und Körperregionen bei *Piscicola* (halbschematisch dargestellt).

Fig. 2. Normales Mittelkörpersomit (halbschematisch). *pmi* — innere, *pme* — äussere Paramedianlinien; *pgi, pge* — innere und äussere Paramarginallinien; *mg* — Marginallinien. 1—14 Somitringe; die vier ersten tragen das Bläschen.

Fig. 3. Schlundnervenmasse (Gehirn) von *Piscicola* (nach Schnitten rekonstruiert). $a_{(1-5)}$ — Ganglienkapseln der ersten (oberen), $b_{(1-5)}$ der zweiten, $c_{(1-5)}$ — der dritten Reihe; n_1, n_2, n_3 — die drei ersten Nervenpaare; va_1, vb_1 — 1. und. 2 Gefässschlingen; *com* — Schlundcomissur; *gn VI* — das erste Bauchganglion (resp. VI).

Fig. 4. Schemata zur Veranschaulichung und zum Vergleich der Ansichten Bourne's und Oka's über die Evolution des Gefässsystems der Hirudineen. Schwarz sind die Blutgefässe, weiss — die Lacunen, punktiert — die verschwundenen Kanäle gezeichnet.

Fig. 5 und 6. Die Medianlacune in der vorderen Körperregion: Fig. 5 — von oben, Fig. 6 — von der Seite im Längsschnitte (halbschematische Rekonstruktion).

Fig. 7. Median- und Seitenlacunen in der vorderen Körperregion und im Saugnapfe (halbschematische Rekonstruktion). *mlac.* — Medianlacune; *md* und *mv* — dorsaler und ventraler Teil derselben; *llc* — Seitenlacunen; *ankd* und *ankv* — dorsaler und ventraler Abschnitte des Ringkanals des Saugnapfes; *nrv* — Schlundnervenmasse.

Fig. 8. Schema zur Veranschaulichung des primären (bei *Clepsine* wahrnehmbaren) Zustandes (*B*) des Lacunensystems im Vorderkörper im Vergleich zu dem sekundären Zustande (*A*), der sich bei *Piscicola* nachweisen lässt (Bezeichnungen wie oben).

Fig. 9. Schematische Darstellung der Anordnung der lacunären Kommunikationskanäle im Mittelkörper. *kd* und *kv* — dorsaler und ventraler Abschnitte des Kommunikationskanals; *ves* — Bläschen.

Fig. 10. Das Lacunensystem im Mittelkörpersomit; Beziehungen und Kommunikationen zwischen Median-, Seiten- und Zwischenlacunen und pulsierenden Bläschen (halbschematische Rekonstruktion). *i. lc* — Zwischenlacunen; *k. com* — gemeinsamer Kommunikationskanal; *ktr* — Transversalkanal (Bezeichnungen wie oben).

Fig. 11. Pulsierendes Bläschen von *Piscicola* sagittal aufgeschnitten (halbschematisch rekonstruiert). *orm* — Mündung des gemeinsamen Kommunikationskanals (*k. com*); *or. l.* — Mündung des Transversalkanals; *mbr* — Membran.

Fig. 12. Schematischer Längsschnitt durch das Bläschen um die Lage der beiden Mündungen und der Membran zu zeigen.

Fig. 13. Schemata zur Vergleichung der Bläschen von *Piscicola, Callobdella* und *Branchellion.*

Fig. 14. Blutgefässe im Vorderkörper (nach Schnitten rekonstruiert). *dors* — Rückengefäss, *ventr* — Bauchgefäss, *aa*, a_1a_1 — Rücken- und Bauchzweige der 1. Kommunikationsschlingen; bb_1,b_1b_1 — 2. Kommunikationsschlingon; *cc*, c_1c_1 — 3. Schlingen; *dd*, d_1d_1 — 4. Schlingen; r_1r_1 — Rücken- und Bauchzweig des Rüsselgefässes.

Fig. 15. Blutgefässe und ihre Kommunikationen im Hinterkörper (nach Schnitten rekonstruiert). *ab. sin* — Abdominalsinus (Darmsinus); 1—7 — sieben Kommunikationsschlingenpaare.

Fig. 16. Entwurf der Verwandtschaftsbeziehungen der Hirudineen.

Erklärung der Tafel V.

Lacunensystem: *m. lac* — Medianlacune.
md — Rücken-
mv — Bauch-
llc — Seiten-
ilc — Zwischen- } Lacunen.
ankv —
ankv$_2$ — } Ventralabschnitt des Ringkanals des Saugnapfes an zwei Stellen durchgeschnitten.
kd — dorsaler
kv — ventraler } Abschnitte des Kommunikationskanals.
k. com — gemeinsamer Kommunikationskanal.
k. tr — Transversalkanal.
ves — pulsierendes Bläschen.
ves. s — obere
ves. i. — untere } Kammern des Bläschens.
mbr — Membran.
or. m
or. l } Oeffnungen, die das Bläschen mit den Median- und Laterallacunen in Verbindung setzen.

Blutgefässsystem: *dors* — Rückengefäss.
ventr — Bauchgefäss.
aa, bb, cc, dd — dorsale Zweige der 1., 2., 3. und 4. Kommunikationsschlingen.
a_1a_1, b_1b_1, c_1c_1, d_1d_1 — ventrale Zweige derselben.
r — Rüsselgefäss.
r_1 — Bauchabschnitt desselben.
klp — Klappe.
abd. sin — Abdominalsinus (Darmsinus).

n_1, n_2, n_3 — 1, 2, 3-Nervenpaar der Schlundnervenmasse.
au — Augen.
rh — Rüssel.
gl. rh — Rüsseldrüsen.
gl. k. — Clittellardrüsen.
d. gl. k. — Ausführgang der Clitellardrüsen.
nph — Pigmentzellen (exkretorische Zellen?)

Fig. 1. Tangentialer Längsschnitt durch den Hautmuskelschlauch von *Piscicola*, um die Anordnung der Ringe (1—14) zu zeigen.

Fig. 2. Ein Frontalschnitt durch den Vorderkörper der *Piscicola*. *x* — die den Grenzen zwischen den verschmolzenen Ganglien entsprechenden Lumina. Ob. Reich. 4, Oc. Leitz. 4.

Fig. 3. Sagittalschnitt durch die Nervenmasse der Haftscheiberegion bei starker Vergrösserung. Ob. Seib. 4 mm. Comp. Oc. Zeiss 4.

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Drei Schnitte durch das Bläschen von *Piscicola*, um die Kommunikationen desselben mit der Median- und Seitenlacune zu zeigen. Ob. Seib. 4 m. Comp. Oc. Zeiss 4.

Fig. 7. Querschnitt durch das Bläschen von *Callobdella. f.* — Tiefe Einschnürung der Haut. Ob. R. 4. Oc. L. 4.

Fig. 8. Querschnitt durch die Dorsallacune, Dorsalgefäss und Klappe bei *Piscicola*. Leitz. Ob. 7, Oc. 4.

Fig. 9. Querschnitt durch die Dorsallacune und Gefäss. Man sieht die Mündung des Kommunikationskanals *kd*. L. Ob. 7, Oc. 4.

Fig. 10. Querschnitt durch den Darm und Abdominalsinus (Darmsinus) von *Piscicola*.

Fig. 11. Querschnitt, die Verbindung der Bauchlacune mit dem Bläschen zeigend. Ob. Reich. 4, Oc. 1.

Fig. 12—17. Aus einer Querschnittserie durch den Vorderkörper von *Piscicola*.

Fig. 12. Durch den Saugnapf und das zweite Augenpaar.

Fig. 13. Vor der Schlundnervenmasse. Die Gefässschlingen a_1a_1 und b_1b_1 dringen den Nerven n_1 und n_3 entlang in die Medianlacune. Ob. Reich. 4. Oc. 4.

Fig. 14. Durch die Schlundkommissur. Die Gefässe a_1a_1, b_1b_1 dringen zwischen den Ganglienkapseln durch. Ob. R. 4, Oc. 4.

Fig. 15. Durch die Schlundnervenmasse, etwas schief geführt. Ob. R. 4, Oc. 4.

Fig. 16. Durch den I. Praeclitellarsegment (resp. VI. *Sg.*), Zeiss 8 m, Comp. Oc. 4.

Fig. 17. Durch den II. Praeclitellarsegment (resp. VII. *Sg.*). Zeiss. 8 mm, Comp. Oc. 4.

О соотношеніи между Bilateria и Radiata

(предварительное сообщеніе)

В. Шимкевича.

(Съ 10 рисунками въ текстѣ.)

О соотношеніи между Bilateria и Radiata

(предварительное сообщеніе)

В. Шимкевича.

Прежде всего считаю нужнымъ оговориться, что гипотеза Ланга, подтверждаемая нахожденіемъ въ современной фаунѣ переходныхъ формъ, вполнѣ объясняетъ, на мой взглядъ, происхожденіе Platodes s. Acoelia отъ ктенофорообразныхъ предковъ. Но Platodes представляютъ собой вполнѣ самостоятельную вѣтвь червей (Vermes s. Helmintozoa), заканчивающуюся неадаптивными (по терминологіи В. О. Ковалевскаго) формами — цестодами. Въ настоящей замѣткѣ я имѣю въ виду главнымъ образомъ вопросъ о происхожденіи червей первично-полостныхъ (Protocoelia) и вторично-полостныхъ (Coelomata), а равно ихъ генетическихъ потомковъ. Въ виду невозможности при современномъ уровнѣ знаній сказать что-либо опредѣленное о происхожденіи моллюсковъ, эту сторону вопроса приходится оставить почти въ сторонѣ. Во всякомъ случаѣ ближайшія къ Radiata (Coelenterata s. Cnidaria + Porifera s. Spongiaria) формы, которыя принято соединять подъ именемъ Vermes (s. Helmithozoa), отнюдь не монофилетическаго происхожденія.

1. О слѣдахъ четырехлучевой симметріи у Bilateria.

При изученіи типичныхъ двусимметричныхъ животныхъ бросаются въ глаза слѣды четырехлучевой симметріи, на которые до сихъ поръ обращали мало вниманія. Слѣды эти сохранились главнымъ образомъ въ расположеніи муску-

латуры и нервной системы, а также отчасти нефридіевъ и гонадъ. Съ наибольшей ясностью слѣды четырехлучевого расположенія мускулатуры выражены у Nematodes, Chaetognatha, Sipunculida, у большинства Annelida и Arthropoda. Раздѣленіе мускулатуры нематодъ на четыре поля (два брюшныхъ и два спинныхъ), присутствіе четырехъ ретракторовъ хобота у сипункулидъ, расположеніе продольной мускулатуры тѣла въ четыре ленты (двѣ брюшныхъ и двѣ спинныхъ) у прочихъ изъ перечисленныхъ выше формъ (рис. 8), причемъ у Polychaeta иногда только эти мускулы и образуются насчетъ вторичной мезодермы, или мезобласта, по терминологіи Заленскаго (1907), а всѣ прочіе являются мезенхиматозными[1]) — все это не требуетъ особаго разъясненія. Правда, по отношенію къ снабженнымъ конечностями формамъ, какъ Polychaeta и Arthropoda, возможно допущеніе, что означенное расположеніе мускулатуры стоитъ въ зависимости отъ расположенія конечностей, а по отношенію къ нѣкоторымъ другимъ возможно допущеніе, что онѣ по крайней мѣрѣ произошли отъ формъ, имѣвшихъ конечности. Однако, стоитъ обратиться къ Archiannelida, чтобы убѣдиться въ непримѣнимости такого толкованія даже по отношенію къ этимъ наиболѣе близкимъ къ Polychaeta формамъ.

Позднѣйшій изслѣдователь Polygordius F. Hempelmann[2]) обращаетъ вниманіе на то, „dass nämlich kein einziges Organ bei Polygordius rudimentär erscheint, sich als rückgebildet erweist und dass vor allem von etwaigen Borsten und Parapodienresten keine Spur bei ihm zu finden ist.“

У Dinophilus, по моимъ наблюденіямъ, остается только брюшная пара продольныхъ мускуловъ, а спинная исчезла безслѣдно[3]). Наконецъ, по отношенію къ нематодамъ, если даже и допустить, что они представляютъ собой формы, де-

1) Meyer, Ed. Studien über den Körperbau der Anneliden. Mittheil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel. 14 Bd. 3—4 Heft. 1901.

2) Hempelmann, F. Zur Morphologie von Polygordius lacteus Schn. etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. 48 Bd. 4 Heft. 1906.

3) Schimkewitsch, W. Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Dinophilus vom Weissen Meere. Zeitschr. f. wissensch. Zool. LIX Bd. 1 H. 1895.

образовавшія изъ Coelomata, то все-таки врядъ-ли возможно предположеніе, что ихъ предки имѣли конечности, а между тѣмъ у нихъ то именно четырехлучевой типъ остался наиболѣе ясно выраженнымъ и притомъ не только въ строеніи мускулатуры, но и нервной системы. Менѣе ясно выражено четырехлучевое расположеніе мускулатуры у Brachiopoda, Enteropneusta, Pterobranchia и еще менѣе ясно у Rotatoria. Однако, относительно Brachiopoda еще А. О. Ковалевскій обратилъ вниманіе, что спинныя и брюшныя мышцы стебелька Brachiopoda вполнѣ соотвѣтствуютъ спинной и брюшной парѣ продольныхъ мышцъ Annelida[1]). У Enteropneusta въ туловищѣ находимъ пару весьма мощныхъ брюшныхъ продольныхъ мускуловъ и пару сравнительно очень слабо развитыхъ спинныхъ, продолжающихся впереди въ мускулы перигемальныхъ полостей воротника. На гомологію этихъ двухъ неравномѣрно развитыхъ паръ мускуловъ съ двумя парами мускуловъ Annelida мною было обращено вниманіе[2]). У Pterobranchia развита только одна брюшная пара мускуловъ, а спинная, повидимому, исчезла совсѣмъ[3]). Менѣе ясно четырехлучевое расположеніе мускулатуры у Rotatoria, но все-же, судя по нѣкоторымъ рисункамъ Целинки[4]), оно выражено и у этихъ формъ, причемъ брюшная пара представлена многочисленными, но болѣе короткими, чѣмъ спинная пара, пучками.

Сравненію четырехъ продольныхъ мышечныхъ лентъ Acrania и низшихъ Vertebrata съ четырьмя продольными мускулами червей и другихъ формъ препятствуетъ то обстоятельство, что обѣ пары мышцъ хордовыхъ развиваются вместѣ стѣнокъ верхняго отдѣла зародышеваго целома, или миоцеля.

Но мнѣ кажется, что мы имѣемъ право разсматривать миоцель не какъ верхній, а какъ наружный участокъ

1) Ковалевскій, А. Наблюд. надъ развитіемъ Brachiopoda. Изв. И. Общ. Люб. Ест. Етногр. и Антр. Т. XIV. в. 34.

2) Шимкевичъ, В. Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря. I. Balanoglossus Mereschkovski Wagner. Труды СПБ. Общ. Естествоисп. Т. X. 1889.

3) А. Щепотьевъ, А. Pterobranchia. СПБ. 1907.

4) Zelinka, C. Studien über Räderthiere etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. 44 Bd. 1886. Taf. XXIX, Fig. 34 u. 35.

целома (рис. 9), тогда какъ спланхноцель въ сущности внутренній, а не нижній отдѣлъ целома. Такое положеніе и занимаютъ эти части въ архитектурѣ взрослаго, тогда какъ у зародыша наружный отдѣлъ оказывается ab origine смѣщеннымъ къ спинной сторонѣ. Особенность эта могла-бы быть поставлена въ зависимости отъ присутствія желтка въ яйцѣ, вслѣдствіе чего зародышъ позвоночныхъ является какъ-бы распластаннымъ на желткѣ о его брюшныя части оказываются сдвинутыми на бока. Но такое-же расположеніе мы находимъ и у зародыша Acrania, развивающагося изъ бѣдныхъ желткомъ яицъ, если только они не представляютъ собой яйца, вторично утерявшія желтокъ.

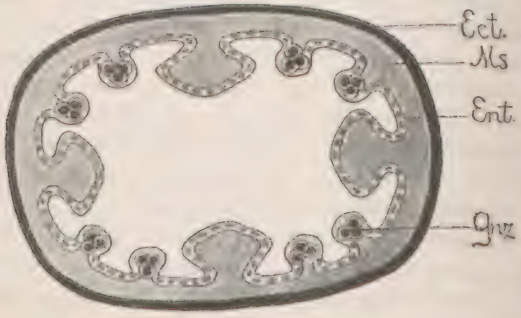


Рис. 1. Горизонтальный разрѣзъ черезъ ногу Lucernaria (по Коротневу) съ нанесеніемъ на него гонадъ, находящихся въ оральной части животнаго.

Поэтому, естественнѣе искать причины такого смѣщенія двухъ участковъ целома, во первыхъ, въ усиленномъ разростаніи брюшной поверхности въ поперечномъ направленіи, столь явственно выраженномъ уже у Enteropneusta, судя по положенію у нихъ на спинной сторонѣ жаберныхъ щелей и половыхъ отверстій и выше отмѣченному сильному развитію брюшныхъ продольныхъ мускуловъ въ ущербъ спиннымъ; во вторыхъ, въ укороченіи поперечной оси спинной стороны въ зависимости отъ инвагинаціи эктодермы для образованія нервной трубки.

Обратимся теперь къ нервной системѣ, причемъ за исходную форму примемъ нервную систему тѣхъ-же нематодъ, у которыхъ, кромѣ спиннаго и брюшного нервнаго ствола, отходитъ отъ околоротового кольца еще пара

короткихъ боковыхъ стволовъ[1]). У другихъ Bilateria такой типично четырехлучевой формы нервной системы мы не находимъ, но мы можемъ все-таки найти слѣды такого расположенія.

У тѣхъ червей, у которыхъ брюшные нервные стволы болѣе или менѣе разставлены, они, вѣроятно, представляютъ собой гомологи не брюшного, а боковыхъ стволовъ нематодъ. Особенно наглядно это видно на нервной системѣ немертинъ, у которыхъ точно также сохранился и спинной стволъ.

У тѣхъ изъ высшихъ червей, у которыхъ брюшной нервный стволъ лежитъ на срединной линіи, онъ очевидно

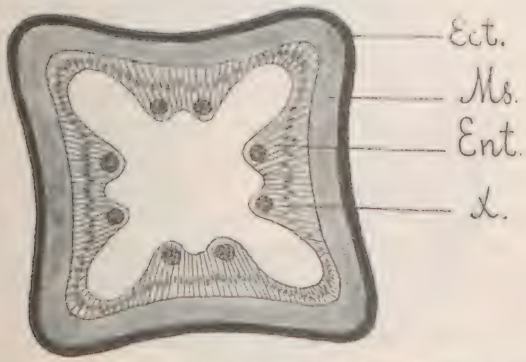


Рис. 2. Горизонтальный разрѣзъ черезъ Tetraplatia по Burbe (Viguier) въ оральной области (въ мѣстѣ отхожденія боковыхъ дугъ); X-шнуры неизвѣстнаго значенія (т. наз. половые). Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

образованъ сліяніемъ парныхъ (боковыхъ стволовъ), какъ это ясно на цѣломъ рядѣ переходныхъ формъ изъ Annelida и Arthropoda (incl. Prototracheata). Однако, возможно, что во многихъ случаяхъ въ образованіи брюшного нервнаго ствола принималъ участіе и зачатокъ, соотвѣтствующій срединному брюшному стволу нематодъ. Въ единственномъ

---

1) У Mermis вмѣсто одного бокового ствола находимъ съ каждой стороны два, а именно спинной и брюшной сублатеральные стволы, но, судя по присутствію у Mermis четырехъ скопленій гангліозныхъ клѣтокъ позади окологлоточнаго кольца, надо думать, что эти сублатеральные стволы произошли черезъ раздвоеніе одного латеральнаго. M. Rauther. Beitr. zur Kenntnis von Mermis albicans. v. Sieb. etc. Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXXIII Bd. 1906.

брюшномъ стволѣ Gordius, по описанію Раутера[1]) можно на поперечномъ разрѣзѣ различать три отдѣленныхъ прослойками невроглiи части: срединную и двѣ боковыхъ, причемъ эта тройственность выражается какъ въ расположеніи ганглiозныхъ клѣтокъ, такъ и въ расположеніи волокнистой части. Отмѣтимъ, что Раутеръ также склоняется къ мысли о происхожденіи Nematomorpha отъ сцифозообразныхъ предковъ („skyphozoenartige Ahnen").

Если мы обратимся къ Polygordius, у котораго, въ противуположность Dinophilus, боковые стволы слиты въ одинъ брюшной, то у него (по Hempelmann. loc. cit.) увидимъ также тройственный составъ брюшного ствола, какъ у Gordius. Возможно поставить вопросъ, не является-ли этотъ непарный срединный зачатокъ, можетъ быть, представленый при развитіи нервной системы у высшихъ червей и Arthropoda такъ называемымъ „Mittelstrang", гомологомъ брюшного непарнаго ствола. То обстоятельство, что этотъ зачатокъ проявляется не у всѣхъ формъ, не должно, конечно, смущать насъ. Допустимо, что сближеніе боковыхъ зачатковъ на срединной линіи брюшной стороны является стимуломъ, вызывающимъ проявленіе этого весьма древняго зачатка, хотя и въ дегенерированномъ видѣ.

Другой вопросъ, который можетъ быть также поставленъ, но точно такъ-же, какъ и предыдущій, врядъ-ли сейчасъ можетъ быть разрѣшенъ, касается Sipunculida: не представляетъ-ли гомолога непарнаго ствола четерыхлучевой системы брюшной стволъ этихъ формъ, ибо онъ залагается въ видѣ непарнаго утолщенія эктодермы[2])? Нахожденіе спинного срединнаго ствола у Nematodes и Nemertini, а также у Enteropneusta, Pterobranchia и Copelatae — тоже является фактомъ необъяснимымъ съ точки зрѣнія общепринятаго воззрѣнія и вполнѣ понятнымъ съ моей точки зрѣнія. У Enteropneusta подъ всей эктодермой замѣчается плотное и довольно массивное нервно-волокнистое сплетеніе

1) Rauther, M. Beitr. zur Kenntnis der Morphologie und der phylogenetischen Beziehungen der Gordiiden. Jena. Zeitschr. 40 Bd. 1905. Taf. II, Fig. 23.

2) Gerould, J. The development of Phascolosoma. Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXXIII Bd. 1906.

(plexus), образованное, какъ показалъ Шпенгель[1]) при участіи отростковъ гангліозныхъ и перцинирующихъ клѣтокъ, находящихся въ эктодермѣ животнаго, а спинной стволъ, являющійся въ воротникѣ въ видѣ настоящей нервной трубки, въ туловищѣ представляетъ собой мѣстное утолщеніе этого субэктодермическаго сплетенія. Такое-же утолщеніе этого сплетенія представляетъ и брюшной стволъ, а равно и описываемое нѣкоторыми авторами окологло-

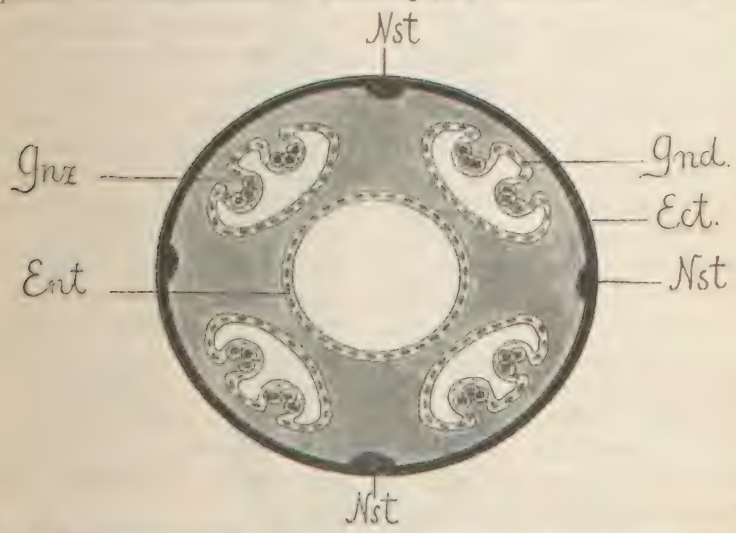


Рис. 3. Горизонтальный (поперечный) разрѣзъ гипотетической Tetraneurula. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

точное кольцо, соединяющее спинной и брюшной стволы. Повидимому, сходныя, хотя не въ вполнѣ, отношенія наблюдаются и у Pterobranchia.

У Copelatae этотъ спинной стволъ является явственно метамеризованнымъ, ибо представляетъ рядъ гангліозныхъ вздутій. Мы не знаемъ, дѣйствительно-ли этотъ стволъ происходитъ у зародыша путемъ редукціи первной трубки. Возможно предположить, что какъ первная трубка хордовыхъ, такъ и этотъ стволъ развились оба изъ простого не-

1) Spengel, J. Die Enteropneusten. Fauna und Flora d. Golfes v. Neapel. 1893. S. 75 und 598.

метамеризованнаго спинного ствола, подобнаго таковому вышеупомянутыхъ формъ. Отсутствіе эмбріологическаго матеріала не позволяетъ судить, поскольку спинной симпатическій стволъ высшихъ Vermes и Arthropoda можетъ быть сравненъ съ этимъ спиннымъ стволомъ, а морфологическія отношенія этого симпатическаго ствола (парность его передняго конца) говорятъ скорѣе противъ этого. Во всякомъ случаѣ, для меня вполнѣ ясно, что Enteropneusta и Pterobranchia утеряли боковые стволы, соотвѣтствующіе парнымъ частямъ брюшной цѣпочки Annelida, и сохранили не только срединный брюшной стволъ, но и спинной, а Copelatae только этотъ послѣдній. Что касается до Phoronida, то ихъ спинной (боковой) нервъ, по мнѣнію Шульца, нельзя сравнивать со спиннымъ стволомъ Enteropneusta, какъ это дѣлаетъ Мастерманъ, ибо спинной нервъ Phoronis, по наблюденіямъ Шульца[1]) представляетъ „ein Bündel Nervenfasern, das gar keine Ganglienzellen enthält". Мнѣ кажется, что наблюденіе Шульца нисколько не мѣшаетъ принятому Мастерманомъ толкованію. У Arachnida мы можемъ прослѣдить дегенерацію абдоминальной брюшной цѣпочки въ пару длинныхъ нервовъ, иногда имѣющихъ, а иногда не имѣющихъ гангліозныхъ скопленій на своемъ заднемъ концѣ. У Phoronida мы имѣемъ точно такую-же дегенерацію спиннаго ствола, причемъ его гангліозныя клѣтки, очевидно, присоединились къ головному ганглію.

Окологлоточное кольцо является наиболѣе стойкой частью нервной системы, которая нерѣдко низводится на степень окологлоточнаго кольца и остатокъ головного ганглія является лишь утолщеніемъ послѣдняго, какъ-то мы видимъ у Phoronida и Linguatulida. Исходной формой для мышечной системы двусимметричныхъ формъ мы можемъ принять четыре мышечныхъ продольныхъ ленты, или мышечныхъ поля, а для нервной системы двусимметричныхъ формъ — окологлоточное кольцо съ четырьмя между этими полями лежащими стволами. Два мышечныхъ поля соотвѣтствуютъ брюшной, а два другіе —

1) Schultz, E. Aus dem Gebiete der Regeneration. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXV Bd. 1903. Также въ Тр. СПБ. Общ. Естествоисп. XXIV. 1903.

спинной сторонѣ, а изъ нервныхъ стволовъ два лежатъ на бокахъ, а два другіе — на срединныхъ брюшной и спинной линіяхъ. Изъ этой схемы могутъ быть выведены различныя формы нервной системы Bilateria путемъ смѣщенія, редукціи и метамеризаціи отдѣльныхъ частей ея.

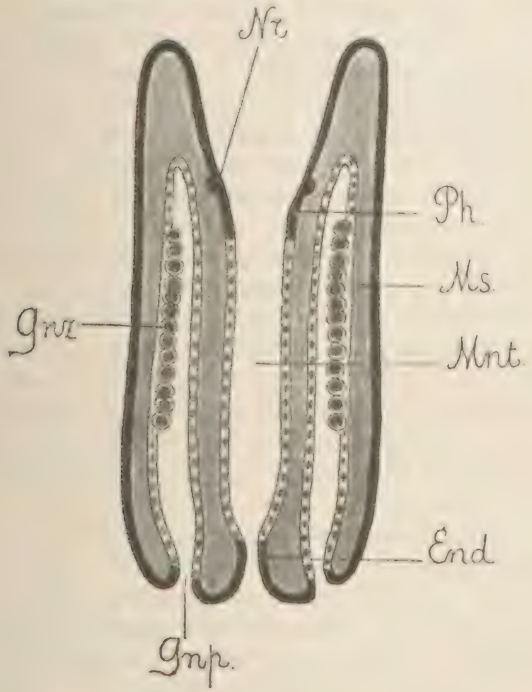


Рис. 4. Вертикальный (продольный) разрѣзъ гипотетической Tetraneurula. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

Подобно тому, какъ между первично-полостными наиболѣе явственно сохранили четырехлучевую симметрію Nematodes, такъ между вторично-полостными такое-же мѣсто занимаютъ Brachiopoda (рис. 7). У нихъ, кромѣ мускулатуры, четырехлучевое расположеніе имѣютъ пучки щетинокъ у личинокъ, гонады у взрослыхъ, а у Rhynchonella и метанефридіи, имѣющіеся у этой формы въ числѣ четырехъ въ

одномъ и томъ же сегментѣ [1]). Щетинки у личинки расположены въ видѣ четырехъ пучковъ, и, хотя всѣ четыре пучка сидятъ на брюшной лопасти мантіи, но тѣмъ не менѣе таковое смѣщеніе ихъ легко объясняется преобладаніемъ брюшной лопасти мантіи надъ спинной.

Если по отношенію къ другимъ случаямъ нахожденія нѣсколькихъ паръ метанефридіевъ въ одномъ и томъ-же сегментѣ (Oligochaeta, Capitellidae, Acanthobdella) мы можемъ говорить о полимеризаціи первоначально единственной пары, то по отношенію къ Rhynchonella, у которой изъ двухъ паръ метанефридіевъ одна пара брюшная, а другая — спинная, означенная точка зрѣнія не примѣнима.

На основаніи всего изложеннаго я предпологаю, что исходной формой для большинства Bilateria служилъ гипотетическій радіальный организмъ съ окологлоточнымъ нервнымъ кольцомъ и четырьмя отходящими отъ него по интеррадіусамъ нервными стволами и съ четырьмя мышечными полями, а равно съ четырьмя целомическими полостями, расположенными по радіусамъ и открывающимися каждая своимъ метанефридіемъ наружу (рис. 3 и 4).

Такой гипотетическій организмъ, или Tetraneurula, я считаю исходной формой для Protocoelia и Coelomata. На основаніи этого я допускаю, что правая и лѣвая целомическія полости Bilateria образовались каждая черезъ сліяніе двухъ участковъ: брюшного и спинного, причемъ каждому изъ этихъ участковъ соотвѣтствовала и своя метанефридіальная трубка. Сліяніе это настолько давнее, что оно не оставило слѣда и въ развитіи этихъ полостей.

---

1) Сопоставлять означенный случай съ „zwei Paare von Nephridien" у Phoronis australis (по Benham'у), какъ это дѣлаютъ Коршельтъ и Гейдеръ (Lehrb. d. vergleich. Entwickelungsgesch. Spec. Theil. III Heft. S. 1248), очевидно нельзя: у Phoronis australis одна пара нефридіевъ, но каждый нефридій имѣетъ двѣ воронки. Если онъ и произошелъ черезъ сліяніе двухъ нефридіевъ, то они принадлежали разнымъ метамерамъ, такъ какъ одна воронка открывается въ ректальную, другая — въ эзофагеальную камеру (Benham, W. The Anatomy of Phoronis australis. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 30. 1889).

Возможно, что какъ спинному, такъ и брюшному участку целома соотвѣтствовала своя пара параподіевъ и что четырехрядное расположеніе послѣднихъ есть тоже слѣдъ прежней четырехлучевой симметріи, а, идя дальше въ этомъ направленіи, можно видѣть такой-же слѣдъ четырехлучевой симметріи и въ расположеніи тѣхъ четырехъ складокъ (пары брюшныхъ, остающихся на большей части своего продолженія раздѣльными, и пары спинныхъ, сросшихся другъ съ другомъ), которыя, согласно Faltentheorie, явились источникомъ для образованія конечностей рыбъ и Vertebrata вообще. Но здѣсь мы уже вступаемъ въ область довольно гадательныхъ соображеній. Отмѣтимъ еще, что у Protocoelia сохранился явственный слѣдъ четвернаго происхожденія мезодермы: у немертинъ (у Tetrastemma virmiculus) по наблюденіямъ Лебединскаго[1]) туловищная мезодерма залагается въ видѣ двухъ паръ телобластовъ, изъ коихъ одна пара лежитъ впереди, а другая — позади бластопора, и первоначально образуются четыре мезодермическихъ полоски: пара брюшныхъ и пара спинныхъ. Мезодерма хобота при этомъ залагается особо, въ видѣ одной пары телобластовъ.

По отношенію къ Platodes гипотеза Ланга тоже устанавливаетъ происхожденіе ихъ отъ четырехрадіальныхъ формъ, но съ иной точки зрѣнія. Для меня неясно, поскольку четверное расположеніе нѣкоторыхъ органовъ у Platodes представляется новопріобрѣтеніемъ и поскольку на этомъ расположеніи отразилось, несмотря на перемѣщеніе главныхъ осей тѣла, наслѣдованіе архитектуры четерехрадіальнаго предка. Я имѣю въ виду присутствіе у многихъ цестодъ четырехъ присосокъ или ихъ замѣняющихъ аппаратовъ (какъ напр. хоботки Tetrarhynchidae), стоящее въ связи съ строеніемъ нервной системы, какъ это показалъ впервые Nemeć (1886), присутствіе четырехъ продольныхъ стволовъ экскреторной системы у нѣкоторыхъ Triclada, четырехъ отростковъ на тѣлѣ редій нѣкоторыхъ Trematodes (у редій Cercaria spinifera[2]).

---

1) Lebedinsky, T. Beobacht. über die Entwickelungsgesch. der Nemertinen. Arch. f. microsc. Anatomie. XLIX Bd. 1897.

2) Синицынъ, Д. Матеріалы по естественной исторіи трематодъ. Варшава. 1905.

Не трудно видѣть, что ближайшаго предка нашей Tetraneurula надо искать между такими организмами, какъ Lucernaridae (рис. 1), Tesseridae, Scyphostoma, Tetraplatia (рис. 2), а также Tetracorallia, у которыхъ различіе между брюшной и спинной стороной выражено уже довольно рѣзко. Процессъ метамеризаціи, съ этой точки зрѣнія, происходилъ въ томъ-же направленіи какъ и процессъ стробилизаціи сцифостомы. Переходя къ сравненію Tetraneurula съ типичными Radiata, мы неизбѣжно сталкиваемся съ вопросомъ о происхожденіи целома и съ Genithocoeltheorie.

2. Четырехрадіальное происхожденіе Bilateria и Genitocoeltheorie.

Что касается до вопроса о происхожденіи целома, то изъ всѣхъ гипотезъ наиболѣе вѣроятной, хотя не во всей ея цѣлости, представляется мнѣ Genithocoeltheorie. Если и встрѣчаются факты, стоящіе на первый взглядъ въ противорѣчіи съ этой гипотезой, какъ напр. обнаруженный мною[1]) фактъ негомологичности полостей гонадъ у Arachnida съ целомомъ[2]), то эти факты, какъ это показано мною въ той-же

1) Schimkewitsch. Ueber die Entw. von Thelyphonus caudatus (L.) etc. Zeitschr. für wiss. Zool. LXXXI Bd. S. 74—78. 1906.

2) Негомологичность полости гонадъ съ целомомъ и ея гомологія съ первичной полостью были впервые мною доказаны для Phalangida (1898), потомъ Педашенко для Copepoda (1898) и наконецъ мною-же для телифонидъ (1906). У фалангидъ полость гонады соотвѣтствуетъ полости между двумя листками брюшного мезентерія, а у Copepoda — спинного. Несмотря на таковую природу гонады она въ томъ и другомъ случаѣ приходитъ въ сообщеніе съ выводящими протоками, представляющими собой настоящіе метанефридіи. По отношенію къ арахнидамъ мною высказано было предположеніе, что первоначально половые продукты у нихъ падали въ целомъ. Указаніе на этотъ процессъ имѣется въ гроздевидной формѣ яичника. Изъ целома половые продукты, естественно, выводились наружу черезъ метанефридіи. При возникновеніи полости (между двумя листками мезентерія у фалангидъ) метанефридіи пришли въ сообщеніе съ послѣдней и половые продукты стали выводиться все же черезъ нихъ. Означенный процессъ, представляющій самъ по себѣ явленіе вторичнаго характера, иллюстрированъ мною нѣсколькими схемами въ моей работѣ о развитіи Thelyphonus.

работѣ, все-таки могутъ быть истолкованы на почвѣ Genitocoeltheorie.

Я считаю прочно установленнымъ то положеніе, что целомическія полости Coelomata образовались черезъ разростаніе гонадъ Plotocoelia. Сопоставленіе такихъ формъ, какъ Nematodes съ Nematomorpha и Sipunculida или Nemertini съ Annelida, дѣлаетъ это предположеніе не только вѣроятнымъ, но и вполнѣ нагляднымъ. По отношенію къ Dinophilus предположеніе Циглера[1]), что къ его сегментальнымъ органамъ примкнули участки целома, не оправдывается. По новѣйшимъ даннымъ (Shearer, 1906) оказывается, что метанефридіи Dinophilus снабжены на слѣпомъ концѣ типичнымъ расширеніемъ съ длинными жгутами, выходящими изъ соленоцитовъ[2]). Такимъ образомъ оказывается, что метанефридіи Dinophilus[3]), потеряли свою связь съ целомомъ, сохранившимъ исключительно половую функцію.

Но, когда возникаетъ вопросъ о происхожденіи гонадъ Protocoelia, то толкованіе, принимаемое авторами Genitocoeltheorie, кажется мнѣ недостаточно убѣдительнымъ и вопросъ сводится, очевидно, къ тому, есть-ли половая функція половыхъ полостей первично-полостныхъ формъ первичная или же она пріобрѣтена лишь потомъ?

Въ этомъ отношеніи мнѣ кажется наиболѣе удачной мыслъ Гатчека, раздѣляемая и Геккелемъ, что гонады первично-полостныхъ формъ представляютъ собой обособившіеся участки гастральной полости Radiata.

Физіологія целомической полости не даетъ отвѣта на вопросъ о ея происхожденіи, ибо целотелій ея соединяетъ въ себѣ функціи и половую, и экскреторную, и фагоцитарную. Сообразно этому каждая изъ трехъ главныхъ гипотезъ

---

1) Ziegler. Ueber d. derzeitigen Stand der Coelomfrage. Verh. D. Zool. Ges. 1898.

2) Shearer, C. On the Structure of the Nephridia of Dinophilus. Quart. Journ. № 200 (v. 50, p. 4). 1906.

3) Кромѣ метанефридіевъ пятой пары, служащихъ для выведенія мужскихъ половыхъ продуктовъ, и шестой, если вѣрно мое предположеніе, что они представлены у Dinophilus яйцеводами.

(т. е. Genitocoeltheorie, Nephrocoeltheorie и Enterocoeltheorie), пытающихся отвѣтить на этотъ вопросъ, можетъ найти себѣ опору въ одной изъ перечисленныхъ функцій целотелія.

Отвѣтъ на вопросъ о происхожденіи целома надо поэтому искать только въ эмбріологіи и сравнительной анатоміи. Если же обратиться къ эмбріологіи, то изъ всѣхъ способовъ возникновенія вторичной мезодермы, способъ телобластическій можетъ быть разсматриваемъ менѣе всего какъ первичный.

Какъ и всякій другой телобластическій способъ закладки органа, онъ находитъ себѣ объясненіе въ общемъ уменьшеніи числа клѣтокъ, входящихъ въ составъ зародыша данной формы (Rabl, 1889) или-же входившихъ нѣкогда въ составъ зародыша у предковъ данной формы. Въ этомъ отношеніи замѣчательную иллюстрацію подобной редукціи представляетъ намъ, по Ливанову[1]), мезодермическій отдѣлъ одной пары нефридіевъ у Acanthobdella (а именно нефридіевъ третьяго клителлярнаго отдѣла): вмѣсто сложнаго многоклѣточнаго органа — мы находимъ одну единственную нефридіальную клѣтку.

Вопросъ о томъ, который изъ двухъ прочихъ способовъ закладки вторичной мезодермы надо считать наиболѣе древнимъ — въ видѣ-ли полыхъ выступовъ гастральной полости или въ видѣ плотныхъ набуханій губъ бластопора — этотъ вопросъ можетъ быть рѣшенъ только косвенными соображеніями.

Разсужденіе, по коему полый берущій начало отъ стѣнокъ гастральной полости зачатокъ вторичной мезодермы могъ произойти черезъ видоизмѣненіе и миграціи плотнаго отходящаго отъ губъ бластопора зачатка, одинаково можетъ быть примѣнено и для объясненія какъ раз обратнаго процесса, т. е. видоизмѣненія полаго берущаго начало отъ стѣнокъ гастральной полости въ плотный и миграціи его по направленію къ губамъ бластопора.

Развиваемый Циглеромъ (Ziegler, 1888 и 1898) и имѣющій опору въ Parenchymellatheorie взглядъ, по коему инвагинація часто является въ эмбріологіи процессомъ вто-

1) Ливановъ, Н. Acanthobdella peledina. Grube, 1851. Казань. 1906. Также въ Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXII. 1906.

ричнаго характера (напр. при образованіи склеротома у Amphioxus), врядъ-ли можетъ быть обобщенъ на всѣ случаи инвагинаціоннаго развитія. Въ одномъ случаѣ инвагинаціонный способъ закладки органа можетъ быть вторичнымъ, въ другомъ — первичнымъ. Все зависитъ отъ природы и происхожденія развивающагося органа.

Попытка Холодковскаго[1]) расчленить вопросъ и принять для одной группы Bilateria (Enterocoelia) за типичный одинъ способъ закладки вторичной мезодермы, и для другой (Genitocoelia) — другой способъ, эта попытка на первый взглядъ не лишена основанія. Дѣйствительно энтероцельный способъ возникновенія целома наиболѣе ясно выраженъ у Echinodermata, Chordata (Acrania, Vertebrata и образованіе перикардіальной полости у Tunicata) и у той группы олигомерныхъ червей, которую я предложилъ назвать Triarticulata[2]), а Мастерманъ назвалъ потомъ Trimetamera (Brachiopoda, Chaetognatha, Enteropneusta, Pterobranchia), и къ которой, вѣроятно, надо присоединить Phoronida и Bryozoa. По изслѣдованіямъ Лебединскаго[3]) Endoprocta представляютъ не только типичныхъ Coelomata, какъ это я и предполагалъ еще въ 1892 году, но и типичныхъ Triarticulata, ибо вторичная мезодерма закладывается у нихъ въ видѣ трехъ паръ целомическихъ сегментовъ. Сходство между Endoprocta и Ectoprocta настолько велико, что врядъ-ли возможно ихъ отдѣлять другъ отъ друга, какъ дѣлаетъ Гатчекъ. Сходство Triarticulata съ хордовыми выражается въ закладкѣ головного ганглія путемъ инвагинаціи, причемъ какъ гангліозныя клѣтки, такъ и клѣтки невроглии лежатъ вслѣдствіе этого внутри ганглія, а фибрилярная субстанція на периферіи. Такое расположеніе явственно выражено у Enteropneusta, а равно у Phoronida,

1) Cholodkowsky, N. Contributions à la théorie du mésoderme et de la métamérie etc.. Cong. Intern. de Zool. à Moscou. 1892.

2) Schimkewitsch, W. Sur les rélations génétiques des Metazoaires. Congrès Intern. de Zool. à Moscou 1892 (1893). Впервые это названіе мною предложено для Brachiopoda и Chaetognatha (въ 1891), а потомъ было указано и на сродство этой группы съ другими перечисленными группами, въ томъ числѣ и съ Phoronida.

3) Lebedinsky, J. Die Embryonalentwicklung der Pedicellina echinata Sars.. Biol. Centr. 25 Bd. 1905.

у которыхъ, по Шульцу (1903 и 1905), при регенераціи головной ганглій регенерируетъ тоже путемъ инвагинаціи.

Одинаково можно считать доказаннымъ развитіе путемъ инвагинаціи головного ганглія при почкованіи у Phylactolaemata (Säfftigen, 1888; Braem, 1890), а по устному сообщенію Давыдова инвагинаціонный способъ развитія наблюдается и при закладкѣ головного ганглія Brachiopoda (неопредѣленная личинка). Все это говоритъ, что Triarticulata являются, дѣйствительно, естественной группой, стоящей въ генетической связи съ Chordata, а также и съ предками Echinodermata. Однако изъ нихъ только для Brachiopoda, Chaetognatha и Enteropneusta безусловно доказано энтероцельное происхожденіе вторичной мезодермы. Съ другой стороны имѣются указанія на энтероцельное происхожденіе вторичной мезодермы у тѣхъ формъ, которыхъ мы должны были-бы отнести къ типичнымъ Genitocoelia. Такъ имѣются указанія Эрлангера (Erlanger, 1895) относительно энтероцельнаго происхожденія целома и гонадъ у Tardigrada и Залесскаго (1906) относительно энтероцельнаго происхожденія мезодермы у Echiuridae. Я не говорю уже о попыткахъ свести къ тому-же способу развитія обособленіе внутреннихъ пластовъ у насѣкомыхъ (Ковалевскій и др.), такъ какъ вопросъ о происхожденіи внутреннихъ пластовъ у насѣкомыхъ въ настоящее время чрезвычайно осложнился и запутался, а равно объ указаньяхъ Эрлангера касательно развитія мезодермы у Paludina, не нашедшихъ себѣ подтвержденія. Одинаково, я не думаю, чтобы своеобразныя отношенія мезодермическихъ сегментовъ, описанныя мною для Thelyphonus, представляли указанія на энтероцельное происхожденіе мезодермы, какъ думаетъ Залесскій[1]). У этой формы въ головогруди целомическіе сегменты сначала открыты со спинной стороны, т. е. со стороны заполненной желткомъ будущей кишечной полости, и потомъ замыкаются вслѣдствіе загибанія внутрь наружнаго края однослойной пластинки, образующей стѣнку сегмента. Въ

1) Salenski, W. Morphogen. Studien an Würmern. Mém. de l'Acad. Imp. de Sc. de St-Pétersbourg. Vol. XIX № 11. 1907.

абдоменѣ Thelyphonus целомическіе сегменты замкнуты и ab origine двуслойны, какъ у всѣхъ метамерныхъ целоматъ. Означенное отношеніе я объясняю тѣмъ, что у арахнидъ мезодерма вся уходитъ въ зачатки конечностей и выстилаетъ ихъ внутреннюю поверхность. Ростъ мезодермическаго сегмента происходитъ слишкомъ медленно, а протяженность его, вслѣдствіе упомянутаго внѣдренія въ полость конечности, весьма значительна. Поэтому зачатокъ не успѣваетъ сдѣлаться двуслойнымъ, а оставаясь однослойнымъ, зачатокъ переходитъ въ замкнутый пузырекъ не черезъ удвоеніе клѣточнаго слоя и послѣдующее расхожденіе, а черезъ загибаніе наружнаго края однослойной пластинки. Однимъ словомъ, означенное состояніе мезодермическихъ сегментовъ — явленіе вторичное, да и по времени своего развитія относится не къ моменту возникновенія мезодермы, а къ болѣе позднему.

Во всякомъ случаѣ энтероцельный способъ развитія мезодермы оставилъ явственные слѣды у типичныхъ Genitocoelia. Если является вопросъ, который изъ двухъ способовъ закладки органа надо считать первичнымъ, то единственная возможность полученія отвѣта заключается въ сравненіи съ нижестоящими формами.

Знаемъ-ли мы между Radiata такія формы, которыя имѣли-бы тенденцію къ обособленію периферическихъ участковъ гастральной полости? Знаемъ цѣлый рядъ.

Знаемъ-ли мы между Radiata такія формы, у которыхъ въ связи со стѣнкой гастральной полости стояли-бы плотные шнуры? Нѣтъ, не знаемъ.

Для сравненія энтероцельнаго способа развитія мезодермы у насъ имѣется обильный морфологическій матерьялъ, а для сравненія развитія мезодермы путемъ набуханія отъ губъ бластопора — такого матерьяла морфологія Radiata не даетъ.

Однако, я считаю весьма вѣроятнымъ, что уже у радіальнаго предка Bilateria, а именно у нашей гипотетической Tetraneurula, эти периферическіе участки гастральной полости были уже обособлены отъ центральной полости и имѣли уже значеніе половыхъ полостей

Будемъ-ли мы разсматривать половой зачатокъ, какъ нѣчто самостоятельное отъ первичныхъ эмбріональныхъ

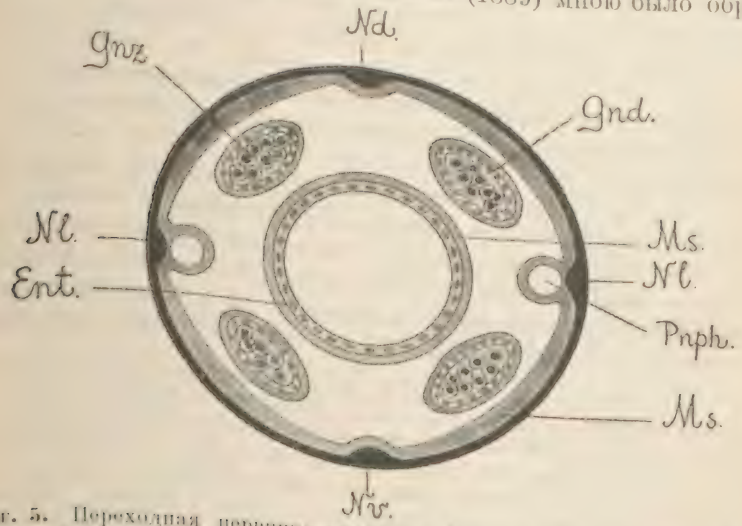
пластовъ (а этотъ взглядъ всетаки стоитъ въ нѣкоторомъ противорѣчіи съ Genitocoeltheorie, какъ ее понимаетъ Мейеръ), или не будемъ — съ нашей точки зрѣнія совершенно безразлично. Ясно только одно, что у радіальнаго предка Bilateria половыя клѣтки назрѣвали въ энтодермѣ, какъ у Scyphozoa, а не въ эктодермѣ, какъ у Hydrozoa.

При такой точкѣ зрѣнія весь вопросъ о раннемъ обособленіи половыхъ клѣтокъ теряетъ свою непосредственную связь съ Genitocoeltheorie. Самое обособленіе половыхъ полостей у предковъ Bilateria произошло вѣроятно черезъ разростаніе внутреннихъ краевъ энтодермическихъ мезентеріальныхъ перегородокъ въ горизонтальномъ направленіи, тѣмъ болѣе, что мезентеріальныя перегородки (въ роде Lucernaria; рис. 1) и мезентеріальныя нити актиній, имѣющіе специфически пищеварительную функцію, нерѣдко обнаруживаютъ тенденцію къ расширенію въ горизонтальномъ направленіи и у нынѣ живующихъ формъ. Такимъ образомъ наша Tetraneurula представляла собой, вѣроятно, четырехлучевую сцифостомообразную форму, у которой мезентеріальныя камеры обособились въ видѣ половыхъ полостей вслѣдствіе разростанія внутреннихъ краевъ мезентеріальныхъ перегородокъ. Поверхность, образованная этими краями, составила стѣнку средней кишки (mesenteron), а глоточная трубка — образовала переднюю кишку (stomodaeum), тогда какъ задній проходъ и образовавшаяся черезъ вычищаніе его краевъ задняя кишка (proctodaeum) явились новообразованіемъ[1]). Концентрація нервной системы выразилась у Tetraneurula въ образованіи окологлоточнаго кольца и четырехъ отходящихъ отъ него стволовъ, залегающихъ, вѣроятно, при основаніи мезентеріальныхъ перегородокъ, т. е. интеррадіально.

Логическимъ слѣдствіемъ сказаннаго является тотъ выводъ, что протонефридіи и метанефридіи Bilateria представляютъ собой органы различнаго значенія. Метанефридіи

1) Описанныя Даніельсеномъ (Danielssen, 1888) формы Feodora и Aegir, у которыхъ будто-бы имѣлась эктодермическая кишечная трубка съ заднимъ проходомъ и обособленныя половыя полости (resp. мезентеріальныя камеры), оказались, какъ и предполагалъ Шульце (1887), обрывками актиній, а именно p. Halcampoides (Appelhöf, 1897).

всего естественнѣе сравнить съ тѣми порами, которыя служили у радіальнаго предка Bilateria для вывода половыхъ продуктовъ и представляли собой видоизмѣненіе свойственныхъ актиніямъ поръ. Въ этомъ отношеніи особаго вниманія заслуживаетъ хоботная пора и воротниковыя поры Enteropneusta и имъ соотвѣтствующіе органы Pterobranchia, а также и спинная пора, или зачатокъ каменистаго канала, личинокъ Echinodermata. Сопоставленіе этого послѣдняго органа съ метанефридіями было сдѣлано давно (Hartog, 1887; Шимкевичъ, 1889). Точно также давно (1889) мною было обра-



Фиг. 5. Переходная нервично-полостная форма между Tetraneurula и нематодообразной билатеральной формой въ поперечномъ разрѣзѣ. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

щено вниманіе на сходство т. наз. поръ Enteropneusta съ метанефридіями. Наблюденія Давыдова (1902 и 1907) надъ регенераціей головныхъ поръ у Balanoglossus, причемъ въ образованіи зачатка принимаетъ участіе мезодерма, на счетъ коей формируется мерцательная воронка, и эктодерма, на счетъ которой формируется выводная часть органа, и Щепотьева (1905 и 1907) надъ Pterobranchia, причемъ въ шейныхъ порахъ Cephalodiscus имъ описаны соленоциты, говорятъ въ пользу этой гомологіи. Тѣмъ болѣе, что парность хоботной поры свойственна нѣкоторымъ нынѣ живу-

щимъ Enteropneusta, а также Pterobranchia. Есть указанія на парность спинной поры личинокъ иглокожихъ (Brooks, 1891; Field, 1891). Равно описываются у личинокъ иглокожихъ зачатки двухъ каналовъ, но принадлежащихъ различнымъ метамерамъ лѣвой стороны (Seeliger, 1892; McBride, 1894; Bury, 1895).

Съ моей точки зрѣнія метанефридіи въ видѣ очень короткихъ каналовъ, или даже поръ, являются болѣе древней и болѣе первичной формой, нежели метанефридіи въ видѣ удлиненнаго канала, и эта послѣдняя форма метанефридіевъ возникла изъ первой вслѣдствіе того, что целотелій сталъ принимать участіе не только въ образованіи воронки, но и въ формированіи самого канала. Къ этому-же типу принадлежатъ, вѣроятно, и половыя поры немертинъ, и въ этихъ порахъ давно уже видѣли прообразъ метанефридіевъ высшихъ червей.

Что касается до протонефридіевъ, то они могли возникнуть независимо у Platodes и Protocoelia. У послѣднихъ ихъ развитіе стоитъ въ связи съ образованіемъ первичной полости тѣла (Schizocoel или Protocoel), возникшей черезъ резорбцію въ первичной мезодермѣ и сохранившейся у Nemertini и Coelomata въ видѣ кровеносной системы[1]). Пер-

1) Лебединскій (loc. cit. 1897) считаетъ немертинъ за настоящихъ Coelomata, а равно Заленскій еще ранѣе описалъ у Pilidium полость въ мезодермѣ, которую называетъ целомомъ (Salensky, W. Bau und Metamorphose des Pilidium. Zeitschr. f. wiss. Zool. 43 Bd. 1886. S. 505, T. XIX, Fig. 20). Однако, настоящій эндотелій имѣется лишь въ хоботномъ влагалищѣ, которому поэтому и даютъ названіе „Rhynchocoelom". Возможно, что описанныя Заленскимъ и Лебединскимъ полости представляютъ собой протоцель. Для рѣшенія этого вопроса необходимо выяснить отношеніе этихъ зародышевыхъ полостей къ гонадамъ и кровеносной системѣ взрослаго животнаго. Что касается хобота и влагалища немертинъ, то возникаетъ вопросъ, не можемъ-ли мы сравнивать хоботъ со щупальцемъ радіальныхъ предковъ, а влагалище съ соотвѣтствующимъ ему участкомъ гастральной полости. Низведеніе числа щупалецъ до одного свойственно, напр., описанному Мережковскимъ (1977) и изслѣдованному потомъ (1888) Ю. Вагнеромъ Monobrachium. Но не надо забывать и того, что щупальца Tetraneurula лежали, конечно, радіально, а хоботъ немертинъ лежитъ въ спинномъ интеррадіусѣ. Однако это противорѣчіе легко устраняется, если допустить, что медіанное положеніе хобота представляетъ, вѣроятно, результатъ смѣщенія или сліянія парнаго ab origine зачатка, какъ это можно думать относительно большинства непарныхъ органовъ Bilateria (стр. 149).

вичная полость тѣла могла появиться у Tetraneurula параллельно съ развитіемъ у нея мезодермы еще ранѣе обособленія половыхъ полостей, и моя точка зрѣнія нисколько не предрѣшаетъ вопроса о томъ, являются-ли болѣе древними органами протонефридіи или метанефридіи.

Хотя мы имѣемъ указанія на исключительно эктодермическое происхожденіе нѣкоторыхъ формъ протонефридіевъ, напр. головныхъ почекъ личинокъ моллюсковъ[1]), но надо думать, что типичные протонефридіи вообще, не исключая таковыхъ и моллюсковъ, мезодермическаго происхожденія. Въ пользу этого взгляда по отношенію къ моллюскамъ говорятъ и обстоятельныя наблюденія Вьержейскаго надъ Physa fontinalis[1]).

Если вѣренъ взглядъ Іегершильда (Jägerskiöld, 1901) на экскреторные органы Nematodes, какъ на модификацію кожныхъ железъ, то эти органы представляютъ собой образованіе sui-generis, несравнимое вовсе съ протонефридіями. Касательно протонефридіевъ Platodes мы имѣемъ только предположеніе, будто они эктодермическаго происхожденія. Если-бы и было дѣйствительно такъ, то только указывало-бы на то, что у предковъ плоскихъ червей эти органы возникли инымъ путемъ, чѣмъ у Tetraneurula.

Такимъ образомъ, дальнѣйшій прогрессъ въ развитіи Tetraneurula состоялъ въ появленіи у нея первичной мезодермы (мезенхимы), въ образованіи первичной полости въ мезодермѣ и въ образованіи протонефридіевъ, причемъ возможно, что эти послѣдніе въ зависимости отъ тенденціи къ пріобрѣтенію двулучевой симметріи возникли не въ видѣ четырехъ, а въ видѣ лишь пары сосудовъ (рис. 5). За этимъ послѣдовало и сліяніе обѣихъ мезентеріальныхъ камеръ, resp. половыхъ полостей, одной и той же стороны въ одну и редукція первичной полости на степень кровеносной системы (рис. 6).

1) Meisenheimer. Entw. von Limax maximus. Zeitschr. f. wiss. Zool. 63 Bd. 1898.

1) Wierzejsky, A. Embryologie von Physa fontinalis. Zeitschr. f. wiss. Zool. 32 Bd. 1905.

Такимъ образомъ Tetraneurula перешла къ двулучевой симметріи, а затѣмъ съ обособленіемъ различія въ строеніи брюшной и спинной стороны, вѣроятно, прежде всего въ расположеніи нервной системы, перешла и къ двусторонней симметріи.

Какъ было уже указано выше, для предлагаемой гипотезы вопросъ о томъ, принадлежатъ-ли половыя клѣтки опредѣленному эмбріологическому пласту или-же представляютъ собой независимый и вполнѣ самостоятельный зачатокъ (генитодерма), является безразличнымъ. Но въ самомъ возникновеніи полового зачатка есть нѣкоторыя особенности косвенно подтверждающія мою точку зрѣнія. Я имѣю въ виду процессъ обособленія половыхъ клѣтокъ у Chaetognatha, Copepoda по наблюденіямъ Педашенко[1]) и моимъ[2]), и у Chironomus по Бальбіани[3]). У Sagitta обособляются 4 половыхъ клѣтки. Правда у взрослой формы образуемыя ими двѣ мужскихъ и двѣ женскихъ гонады лежатъ въ двухъ разныхъ метамерахъ, но возникаютъ эти 4 клѣтки черезъ дѣленіе двухъ клѣтокъ въ продольномъ (по отношенію къ длинной оси тѣла животнаго) направленіи. Поэтому надо думать, что дефинитивное положеніе гонадъ въ двухъ различныхъ метамерахъ вызвано пріуроченіемъ гонадъ къ двумъ различнымъ парамъ метанефридіевъ, служащимъ имъ выводными протоками, а первоначальное положеніе зачатка полового было четырехрадіальное, каковое и наблюдается у другой группы родственной Chaetognatha, а именно у Brachiopoda (рис. 7). У Copepoda обособляются 4 половыхъ клѣтки, но двѣ изъ нихъ сливаются съ двумя другими, причемъ самый процессъ слитія, вѣроятно, равнозначущъ поглощенію одной пары — другой. У самцовъ, надо думать, остается мужская пара, у самокъ — женская.

Наконецъ, у Chironomus обособляются двѣ кучки половыхъ клѣтокъ по 4 клѣтки каждая и, вѣроятно, происходитъ такой-же, какъ у Copepoda, процессъ попарнаго слитія.

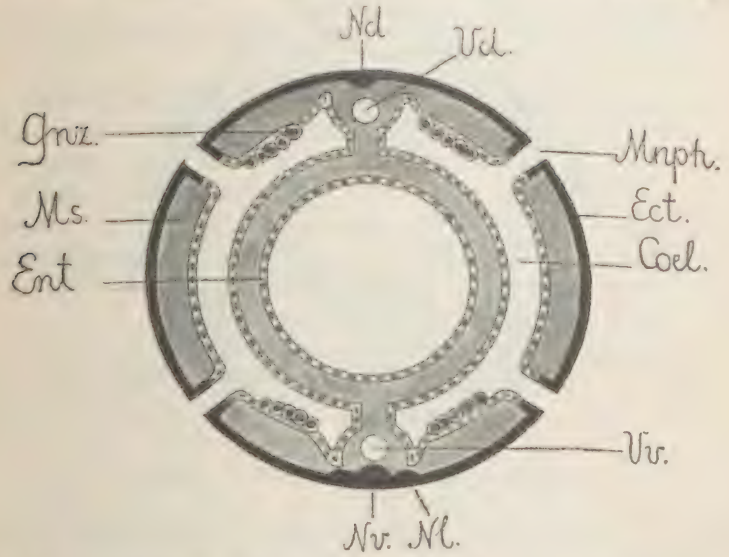
1) Педашенко, Д. Эмбріон. развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis L. Тр. СПб. Общ. Ест. Т. XXVI в. 4. 1899.

2) Schimkewitsch, W. Studien über parasitische Copepoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 61 Bd. 1896.

3) Balbiani, E. Contrib. à l'étude de la formation des organes sexuels chez les insectes. Rec. Suisse de Zoologie. T. 2. 1885.

вслѣдствіе чего въ каждой кучкѣ потомъ оказывается по двѣ клѣтки. Для меня ясно, что обособленіе половыхъ клѣтокъ въ числѣ 4 или въ числѣ кратномъ 4 является не случайностью, а тѣсно связано съ четырехрадіальнымъ планомъ строенія предка Bilateria.

Самое обособленіе полового зачатка въ видѣ небольшого числа клѣтокъ можетъ быть разсматриваемо, какъ переходъ къ телобластическому развитію (Schimkewitsch,



Фиг. 6. Поперечный разрѣзъ гипотетической переходной формы послѣ образованія целома и кровеносной системы. Гонады правой и лѣвой стороны слились для образованія целома, но сохранились еще двѣ пары метанефридіевъ. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

1896), обусловленному, какъ и всякое телобластическое развитіе, уменьшеніемъ числа клѣтокъ, входящихъ въ составъ зародыша (стр. 128), но кратное отношеніе къ четыремъ числа клѣтокъ полового зачатка — явленіе первичнаго характера.

Возможно, что съ пріобрѣтеніемъ четрехрадіальной симметріи каждая клѣтка полового зачатка дѣлилась на 4 клѣтки, направлявшіяся каждая въ соотвѣтствующую парамеру.

Если-же допустить, что четырехлучевыя формы были исходными для всѣхъ Metazoa, какъ двусимметричныхъ, такъ и 6-лучевыхъ, то явственное указаніе на четырехра-

діальную закладку гонадъ можно искать даже у Volvocineae, у которыхъ число партеногонидіевъ обыкновенно 8.

Недашенко смотритъ на обособленіе у Copepoda двухъ паръ половыхъ клѣтокъ, изъ коихъ двѣ погибаютъ, какъ на проявленіе гермафродитизма in statu nascendi.

Дѣйствительно, если-бы у Copepoda развивались далѣе обѣ пары половыхъ клѣтокъ, то въ результатѣ это привело-бы къ гермафродитизму, какъ у Sagitta, гдѣ двѣ клѣтки даютъ яичники, а двѣ — сѣменники.

Этотъ взглядъ нисколько не протоворѣчитъ моей точкѣ зрѣнія.

Гермафродитизмъ тамъ, гдѣ онъ возникаетъ изъ раздѣльнополости, всегда имѣетъ причиной дифференцировку первоначально однороднаго полового зачатка на двѣ части: мужскую и женскую. Это особенно наглядно видно у позвоночныхъ, начиная отъ Myxine (Schreiner, 1904) и Anamnia вообще (Teleostei, Amphibia) вплоть до млекопитающихъ (Scymonowicz und Kopsch, 1896), въ частности до человѣка (Garré, 1992; Simon, 1903).

Гермафродитизмъ Sagitta и зачаточный гермафродитизмъ Copepoda и Chironomus, очевидно, такого-же происхожденія.

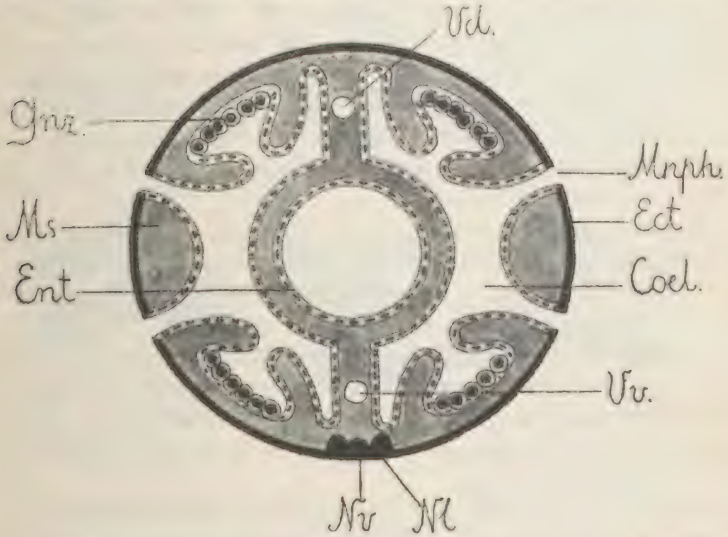
Первоначально однородный четверной зачатокъ дифференцируется на мужскую и женскую половины. А что гермафродитизмъ у Crustacea, въ частности у Cirripedia, является вторичнымъ пріобрѣтеніемъ, врядъ-ли можетъ быть сомнѣніе.

Раздѣльнополость, если она представляетъ собой явленіе первичное, имѣетъ причиной превращеніе всего полового зачатка въ элементы или мужскіе, или женскіе, но когда раздѣльнополость является вторичной, какъ напр. у Platodes (Microstomidae изъ Turbellaria, Bilharzia haematobia изъ Trematodes, Dioicocestus изъ Cestodes), то она возникаетъ черезъ подавленіе одной части полового зачатка (мужской у самокъ и женской у самцовъ [1]).

Если четверное расположеніе гонадъ съ ясностью сохранилось у Brachiopoda, то возможно косвеннымъ путемъ показать, что и другая сохранившая наиболѣе ясные слѣды четверной симметріи группа червей, а именно Nematodes

1) Schimkewitsch, W. Die Mutationslehre und die Zukunft der Menschheit. Biol. Centr. XXVI Bd. №№ 2—4. 1906.

тоже, вѣроятно, имѣла четыре гонады. У самокъ Nematodes двѣ гонады, у самцовъ — обыкновенно одна, но у Mermis[1]) и нѣкоторыхъ свободно живущихъ нематодъ мужская гонада тоже парная. Затѣмъ въ многочисленныхъ аномаліяхъ строенія гонадъ у нематодъ, въ частности у Ascaris, мы можемъ найти указанія, во первыхъ, на то, что настоящее число гонадъ у самокъ есть число редуцированное (въ



Фиг. 7. Поперечный разрѣзъ брахіоподообразнаго предка Coelomata съ четырьмя гонадами и метанефридіями. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

пользу этого говорятъ случаи нахожденія большого числа гонадъ у самокъ Ascaris); во вторыхъ, на то, что редукція эта можетъ идти и дальше (случаи нахожденія одной гонады у самокъ Ascaris). Случаи нахожденія у самки Ascaris трехъ гонадъ былъ описанъ недавно Бальсомъ, а случаи одной гонады Шевяковымъ и Гармсомъ[2]).

1) Rauther, M. Beitr. zur Kenntnis von Mermis albicans. Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXXIII Bd. 1906.

2) Bals, H. Ueber einen abnormen Geschlechtsapparat von Ascaris lumbricoides. Zool. Anz. XXX Bd. № 15. 1906.

Schewiakoff, W. Ein abnorm gebauter weiblicher Geschlechtsapparat von Ascaris lumbricoides. Centralbl. für Bacteriol. Bd. XV.

Harms, W. Abnormitäten des Genitalapparates bei Ascariden. Zool. Anz. Bd. XXX. № 15. 1906.

Указанія на вѣтвленіе uterus у нематодъ имѣются у Шнейдера[1]). У однѣхъ формъ uterus дѣлится на 2 вѣтви, продолжающіяся каждая въ яйцеводъ и яичникъ, но у другихъ — одна изъ вѣтвей uterus заканчивается слѣпо; у третьихъ — uterus дѣлится на четыре вѣтви (Physoloptera abbreviata, Ascaris rubicunda и quadroaxularis), но надо отмѣтить, что встрѣчаются формы и пятью вѣтвями (Filaria labiata). Конечно всѣ эти особенности могутъ быть трактованы въ смыслѣ простого увеличенія числа органовъ путемъ раздѣленія первоначальнаго зачатка, и за исходную форму тогда надо принять для нематодъ одну единственную гонаду, тѣмъ болѣе, что и первоначальный половой зачатокъ у нематодъ является, повидимому, непарнымъ (Nedkoff, 1897; Martini, 1906).

Однако, непарность половой полости, съ точки зрѣнія Genitocoeltheorie, вообще трудно объяснимое явленіе, и съ этой точки зрѣнія въ численномъ увеличеніи гонадъ у нематодъ можно видѣть явленіе атавистическое.

Затѣмъ необходимо отмѣтить еще одну сторону вопроса, а именно несовмѣстимость моей точки зрѣнія съ признаніемъ первичнаго характера щелевиднаго бластопора, превращающагося при типичной — будто-бы — формѣ развитія въ ротъ и задній проходъ.

Это воззрѣніе, которое превосходно объясняется гипотезой Седжвика и Мастермана, послѣднее время было вновь выдвинуто Вольтерекомъ на основаніи его наблюденій надъ Polygordius[2]), но оно несогласуемо также и съ гипотезой Лангa и Мейера: если мы будемъ производить Nemertini и Annelida отъ турбеллярій, то ясно, что заднепроходное отверстіе немертинъ и аннелидъ не могло произойти черезъ обособленіе отъ ротового отверстія турбеллярій. Едва-ли не будетъ наиболѣе близкимъ къ истинѣ тотъ взглядъ, что бластопоръ вовсе не представляетъ собой остатка первичнаго рта (Urmund), соотвѣтствующаго ротовому отверстію Radiata, тѣмъ болѣе, что даже у этихъ послѣднихъ (ср. Cnidaria и Porifera) судьба бластопора далеко не одна-

1) Schneider, A. Monographie der Nematoden. S. 255—256. 1866.
2) Wolterecк. Wurm„kopf", Wurmrumpf und Trochophora. Zool. Anz. XXVIII Bd. № 8/9. 1904.

кова. Бластопоръ представляетъ собой мѣсто инвагинаціи энтодермы, инвагинаціи, замѣнившей собой, согласно Мечникову, униполярную иммиграцію — и ничего болѣе. Типичной формой развитія надо считать полную облитерацію бластопора, а приспособленіе бластопора къ функціи рта или задняго прохода или того и другого вмѣстѣ —

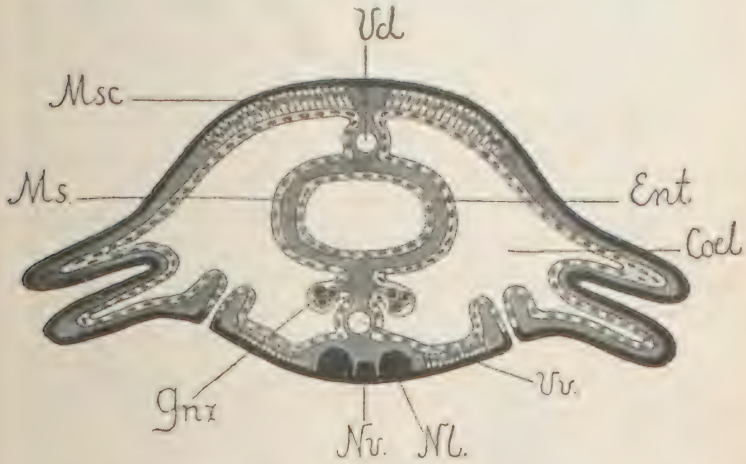


Рис. 8. Поперечный разрѣзъ Polychaeta. Обозначеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

все это позднѣйшія измѣненія, вызванныя общей тенденціей къ сокращенію развитія.

Одинаково, напр. обонятельная ямка Amphioxus возникаетъ на томъ-же мѣстѣ, гдѣ находится и передній невропоръ, что и давало поводъ думать, будто она представляетъ собой видоизмѣненіе этого невропора, а на дѣлѣ, повидимому, это вполнѣ независимыя образованія. Подобное-же явленіе совпаденія мѣста развитія произошло и по отношенію къ бластопору.

Таблица, изображающая генетическія отношенія Bilateria.

Конечныя формы.		Arthropoda.		Chordata.	Echinodermata.	
Coelomata съ сегментированнымъ целомомъ.		Annelida.		Triarticulata.		
Coelomata съ несегментированнымъ целомомъ.				? Sipunculida.		? Mollusca.
Промежуточныя формы.		Nemertini.	? Nematomorpha.			
Безполостныя и первично-полостныя формы.	Platodes.		Nematodes. ? Kinorhyncha. ? Trochhelmintes.			
Радіальная стадія.	Ctenophora.	Tetraneurula.				
Типичныя Radiata.	Scyphozoa.					

Генетическія отношенія Bilateria.

Прилагаемая таблица (стр. 142) выражаетъ генетическія отношенія Bilateria, какъ я ихъ себѣ представляю. Platodes представляютъ собой формы конечныя, неадаптивныя и происходятъ отъ ктенофорообразныхъ организмовъ, тогда какъ прочія Bilateria (оставляя въ сторонѣ Mollusca) происходятъ отъ выше охарактеризованной Tetraneurula.

Возможно, что никто изъ потомковъ этой формы и не проходилъ безполостной стадіи и что первичная полость была уже выражена у Tetraneurula.

Во всякомъ случаѣ ближайшіе потомки Tetraneurula принадлежали къ первичнополостнымъ формамъ (Protocoelia), а рѣшеніе въ ту или другую сторону вопроса о неотеническомъ происхожденіи нѣкоторыхъ изъ нихъ (Rotatoria) можетъ измѣнить частности предлагаемой таблицы, но не нарушаетъ общей схемы нашего разсужденія. Nemertini и Nematomorpha я разсматриваю, какъ формы переходныя. У немертинъ протоцель редуцированъ на степень кровеносныхъ сосудовъ, а у Nematomorpha — онъ имѣетъ еще характеръ первичныхъ полостей. Впрочемъ даже у нѣкоторыхъ типичныхъ Coelomata первичная полость можетъ сохраняться и не принимать при этомъ характера кровеносной системы, какъ напр. у Dinophilus по моимъ наблюденіямъ и у паразитическихъ Copepoda по наблюденіямъ Педашенко.

У немертинъ наклонность къ метамеріи, или правильнѣе къ повторности, выразилась въ метамеріи или повторности гонадъ, т. е. въ распаденіи первоначально общей полости гонады правой и лѣвой стороны на два ряда парныхъ гонадъ, а у Nematomorpha въ повторномъ распредѣленіи половыхъ клѣтокъ въ нераздѣленныхъ гонадахъ, но эти послѣднія по степени разростанія приближаются уже къ расположенію настоящаго целома.

Изъ сказаннаго отнюдь не слѣдуетъ предполагать родства между Nemertini и Nematomorpha. Наоборотъ, хотя эти двѣ группы находятся въ одномъ (да и то приблизительно) горизонтальномъ ряду моей таблицы, но онѣ принадлежатъ къ различнымъ вертикальнымъ рядамъ, да и самое положеніе ихъ въ одномъ горизонтальномъ ряду тоже принято мною какъ провизорное.

До сихъ поръ мы не знаемъ морфологическаго значенія т. наз. кровеносной системы Sipunculida. Если это остатокъ целомической полости передней метамеры, то Sipunculida вѣроятно, окажутся редуцированными Triarticulata[1]), а если это, дѣйствительно, кровеносная система — т. е. остатокъ первичной полости, то Sipunculida придется разсматривать какъ Coelomata съ несегментированнымъ целомомъ. Въ послѣднемъ случаѣ возникаютъ вопросы: во первыхъ, поскольку къ Sipunculida приближаются Nematomorpha и во вторыхъ, поскольку Sipunculida могутъ быть сближены съ Mollusca, которыя тоже могутъ быть разсматриваемы, какъ несегментированные Coelomata и съ нашей точки зрѣнія должны быть поставлены въ тотъ-же горизонтальный рядъ, какъ и Sipunculida. Къ сожалѣнію взгляды изслѣдователей на генетическія отношенія моллюсковъ слишкомъ противорѣчивы, чтобы можно было говорить объ этомъ со сколько нибудь значительной дозой вѣроятія. Въ то время, какъ одни считаютъ моллюсковъ потомками метамерныхъ формъ въ родѣ Annelida (Pelseneer, 1900) или по крайней мѣрѣ формъ съ наклонностью къ метамеризаціи въ родѣ Nematomorpha (Thile, 1902), другіе выводятъ ихъ отъ трохофорообразныхъ предковъ и наконецъ цѣлый рядъ изслѣдователей производятъ ихъ отъ Platodes.

Во всякомъ случаѣ, двѣ пары нервныхъ стволовъ Placophora мы должны при этомъ разсматривать, какъ результатъ раздвоенія первоначально единственной пары, соотвѣтствующей боковымъ стволамъ Tetraneurula. Отмѣтимъ однако, что при развитіи у Chiton (по Ковалевскому, 1893) обѣ пары нервныхъ стволовъ залегаютъ, какъ вполнѣ самостоятельныя утолщенія, почему я давно еще предложилъ назвать моллюсковъ Tetraneura[2]).

---

1) Gerould, J. — описываетъ, что въ стадіи трохофоры брюшной нервный зачатокъ и мезодермическія полоски Phascolosoma gouldii —, представляетъ раздѣленіе на четыре участка (The Development of Phascolosoma. Arch. de Zool. Expér. 4 série T. 2. 1904 и in Zool. Jahrb. Anat. Abth. Bd. XXXII. 1906), но эта особенность свойственна одному виду, и поскольку эти участки дѣйствительно представляютъ настоящія метамеры — неясно.

2) Schimkewitsch, W. Versuch einer Klassifikation des Tierreiches. Biol. Centr. XI Bd. 1891.

Въ виду этого послѣдняго обстоятельства возможна и иная постановка вопроса. Не представляютъ-ли моллюски самостоятельную вѣтвь, исходящую отъ четырехрадіальныхъ предковъ, но имѣвшихъ иное расположеніе первыхъ стволовъ, а именно не по интерраліусамъ, а по радіусамъ, вслѣдствіе чего тѣ четыре ствола, которые у прочихъ Bilateria дали пару боковыхъ, одинъ спинной и одинъ брюшной стволъ, у моллюсковъ дали двѣ пары боковыхъ стволовъ?

Говоря это, я имѣю въ виду лишь только логическую возможность такой постановки вопроса, а при современномъ состояніи нашихъ знаній сближеніе моллюсковъ съ несегментированными Coelomata мнѣ кажется все-таки наиболѣе вѣроятнымъ, ибо въ организаціи и развитіи моллюсковъ, если не принимать во вниманіе характерной формы дробленія и закладки энтодермы въ видѣ четырехъ клѣтокъ, трудно найти слѣды четырехлучевого расположенія органовъ. Моллюски, хотя и остаются въ одномъ изъ среднихъ этажей таблицы, но очевидно представляютъ собой формы конечныя.

Относительно происхожденія членистоногихъ мною было развито въ другомъ мѣстѣ[1]) предположеніе, что въ то время какъ типичныя Tracheata получили начало отъ многочленистыхъ или полимерныхъ формъ червей, Crustacea и Arachnida получили начало отъ формъ съ небольшимъ числомъ члениковъ, какъ Dinophilus, или мезомерныхъ.

Что касается до Echinodermata, то въ вышецитированной моей замѣткѣ 1892 (3) года я разсматриваю ихъ, какъ формы, которыхъ передняя пара сегментовъ (гидроцель) соотвѣтствуетъ, вѣроятно, двумъ парамъ сегментовъ прочихъ Triarticulata. Въ позднѣйшее время Э. Мейеръ[2]), на основаніи данныхъ цѣлаго ряда изслѣдователей (Seeliger, 1892; Bury, 1825; Mac-Bride, 1893, 1896 и 1903), приходитъ къ тому-же выводу, но иначе формулированному, а именно принимаетъ, что предки Echinodermata имѣли три пары целомическихъ полостей, т. е. являлись типичными трехчленистыми формами

1) Шимкевичъ, В. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ. Тр. СПБ. Общ. Ест Т. XXX. 1900. См. также мою работу о развитіи Thelyphonus (loc. cit. 1906).

2) Meyer, E. Theoretische Betracht. über die ersten Anfänge des ambulacralen Wassergefässsystems der Echinodermen etc. Zool. Jahrb. Anat. Abth. 21 Bd. 1905.

(ср. Delage, 1903; Masterman, 1902), хотя даетъ иное толкованіе этой членистости. Я только думаю, что исходной формой нервной системы Echinodermata, можетъ быть, придется считать не билатеральную систему червей, а радіальную систему Tetraneurula. Околоротовое кольцо Tetraneurula перешло въ околоротовое кольцо Echinodermata, а 5 радіальныхъ стволовъ могли возникнуть изъ четырехъ стволовъ Tetraneurula или черезъ расщепленіе луча, лежащаго въ bivium, или-же путемъ упроченія аномальной формы, имѣвшей пять стволовъ вмѣсто четырехъ.[1]) Вопросъ этотъ настолько важенъ, что нуждается въ особомъ разсмотрѣніи, такъ какъ со времени появленія моей вышеупомянутой замѣтки наши представленія относительно организаціи Echinodermata во многомъ измѣнились. Если я ставлю Echinodermata въ томъ-же вертикальномъ столбцѣ, какъ и Triarticulata, то не потому, что считаю ихъ прямыми потомками нынѣ живущихъ Triarticulata, а потому, что для нихъ исходной формой былъ, вѣроятно, тоже трехчленистый съ явственно выраженной радіальностью предокъ. Искать корней этого типа между полимерными высшими червями нѣтъ надобности, если только считать Triarticulata за формы первичнаго характера, а не редуцированныя изъ полимерныхъ формъ. Можетъ-быть, было-бы правильнѣе для Echinodermata отвести самостоятельный вертикальный столбецъ, но покуда я считаю излишнимъ осложнять таблицу, проблематичность которой ясна для каждаго.

4. О происхожденіи хордовыхъ.

Вопросъ о происхожденіи хордовыхъ мною былъ разсмотрѣнъ въ нѣсколькихъ статьяхъ и замѣткахъ, причемъ большая часть этихъ замѣтокъ была мною напечатана к сожалѣнію только по русски.[2]) Нѣкоторыя выдержки были при-

1) Такимъ же путемъ, вѣроятно, возникли виды р. Solaster, имѣющіе болѣе пяти лучей (9, 11 и 13).

2) Шимкевичъ, В. Наблюденія надъ фауной Бѣлаго Моря. Balanoglossus Mereschkovskii Wagner. Тр. СПб. Общ. Ест. Т. XX. 1889. — О соотношеніи Enteropneusta къ другимъ Metazoa. Ibidem 1889. — О соотношеніи между Acrania и Enteropneusta. Вѣстн. Ест. 1892. № 3—4.

ведены въ переводѣ Шпенгелемъ въ его большой монографіи Enteropneusta. Нѣкоторая часть высказанныхъ мною тогда предположеній, въ виду ряда новыхъ накопившихся за 20 лѣтъ фактовъ, не можетъ быть поддерживаема теперь, но большая часть принятыхъ мною тогда положеній остается въ силѣ, а самая основная идея о происхожденіи хордовыхъ отъ Triarticulata путемъ дальнѣйшаго расчлененія задней метамеры получила дальнѣйшее развитіе.

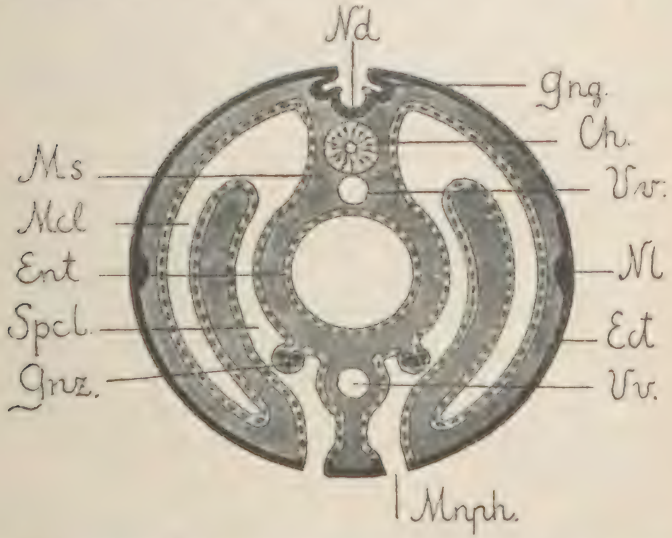


Рис. 9. Поперечный разрѣзъ гипотетическаго предка позвоночныхъ съ метанефридіями, открывающимися непосредственно наружу (абдоминальныя поры, или antenephros). Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

Избѣгая по возможности повторенія высказаннаго мною раньше, я въ настоящей замѣткѣ хотѣлъ-бы отмѣтить нѣкоторыя новыя точки зрѣнія на этотъ спорный и запутанный вопросъ.

Прежде всего я хочу обратить вниманіе на одну сторону строенія Triarticulata, а именно на нѣкоторые слѣды ихъ чрезвычайно низкой организаціи.

Вкратцѣ самыя основныя положенія изложены въ двухъ небольшихъ замѣткахъ: Über Balanoglossus Mereschkovskii Wagner. Zool. Anz. № 280. 1888. — Ueber die morphologische Bedeutung der Organsysteme der Enteropneusten. Anat. Anz. V Jahrg. № 1. 1890.

Къ числу такихъ чертъ я отношу прежде всего наличность подъ всей эктодермой Enteropneusta мощнаго первичнаго сплетенія, о чемъ было мною упомянуто выше (стр. 121). Нѣчто подобное мы видимъ еще у немертинъ, но у послѣднихъ это сплетеніе лежитъ въ мышечномъ слоѣ, а для отысканія полной аналогіи надо обратиться къ Radiata.

Мы видѣли (стр. 134), что форма метанефридіевъ въ видѣ короткихъ каналовъ или даже поръ есть первичная и наиболѣе древняя. Именно такой характеръ носятъ метанефридіи у Enteropneusta и другихъ Triarticulata. Ниже мы увидимъ, что абдоминальныя поры позвоночныхъ могутъ быть разсматриваемы, какъ наиболѣе древняя форма нефридіальныхъ каналовъ (antenephros).

Самая колоніальность и способность къ безполому размноженію Bryozoa и Pterobranchia — особенность, переходящаяся и низшимъ хордовымъ — представляетъ собой одну изъ чертъ, напоминающихъ Radiata. Отмѣтимъ, что въ колоніяхъ Triarticulata, напр. у Pterobranchia, целомическіе каналы, или по крайней мѣрѣ элементы целотеліи, замѣняютъ собой эпитодермическіе каналы, соединяющіе полости отдѣльныхъ особей въ колоніяхъ Radiata. Если принять во вниманіе, что целотелій по происхожденію представляетъ обособившіеся участки эпитодермы Radiata, то явленіе это будетъ вполнѣ понятно.

Попытка Мэкъ Брайда (Mac-Bride, 1898) доказать, что зародышъ Amphioxus въ извѣстной стадіи является трехчленистымъ и что увеличеніе числа метамеръ происходитъ путемъ отдѣленія ихъ отъ передняго конца сегмента третьей пары, эта попытка требуетъ пересмотра въ виду противорѣчія съ прежними классическими изслѣдованіями Ковалевскаго (1867) и Гатчека (1882). Но вообще мнѣ представляется вѣроятнымъ, что передній непарный отдѣлъ целома Enteropneusta и другихъ Triarticulata, можетъ быть представленный у зародыша Amphioxus непарной головной лопастью, не является непарнымъ ab origine, какъ думаетъ Мастерманъ, а происхожденія парнаго.

Трудно сказать, произошелъ-ли этотъ непарный участокъ черезъ сліяніе пары участковъ (правой и лѣвой стороны) или черезъ вытѣсненіе зачатка одной стороны — зачаткомъ другой.

Въ пользу перваго предположенія говоритъ парность метанефридіальныхъ трубокъ этого непарнаго сегмента (стр. 134), а равно и приводимые Давыдовымъ[1]) аномальные случаи закладки пары перикардіальныхъ пузырей (отдѣленіемъ отъ целома хобота) при регенераціи хобота Enteropneusta. Въ пользу второго предположенія говорятъ наблюденія Щепотьева[2]) надъ почкованіемъ Rhabdopleura, причемъ хоботной целомъ является первоначально парнымъ, но правая половина его образуетъ перикардіальный пузырь, тогда какъ лѣвая — дефинитивный целомъ хобота.

Возможно, что выработка непарности хоботного целома шла у различныхъ представителей Triarticulata различнымъ путемъ, но несомнѣнно, что онъ по происхожденію былъ парнымъ.

Парность передняго сегмента целома изъ числа трехъ входящихъ въ составъ тѣла гипотетическаго предка иглокожихъ также говоритъ въ пользу этого послѣдняго взгляда.

Вообще говоря, громадное большинство непарныхъ органовъ происхожденія парнаго.

Стоитъ вспомнить непарные теменные придатки головного мозга хордовыхъ, не исключая непарнаго глаза личинки асцидій, оказавшагося по Фрорипу[3]) глазомъ правой стороны, или зачатокъ амбулакральной системы и спинной поры личинокъ иглокожихъ и т. п. примѣры непарныхъ органовъ.

Эта точка зрѣнія не примѣнима, однако, къ вопросу о происхожденіи хорды. Вопросъ этотъ до сихъ поръ остается нерѣшеннымъ. Врядъ-ли возможно поддерживать сравненіе хорды съ т. наз. Nebendarm, свойственнымъ нѣкоторымъ изъ иглокожихъ и червей, и съ влагалищемъ хорды немертинъ (Hubrecht, 1883). Мастерманъ[4]) совер-

1) Davydoff, C. Sur la morphologie des formations cardio-péricardiques des Enteropneustes. Zool. Anz. XXXI. 1907.

2) Schepotieff, A. Ueber Organisation und Knospung von Rhabdopleura. Zool. Anz. Bd. XXVIII. 1905. Также по русски: Pterobranchia. СПБ. 1907.

3) Froriep, A. Ueber Herleitung des Wirbeltierauges vom Auge der Ascidienlarve. Anat. Anzeig. Ergänzungsheft z. XXX Bd. 1906.

4) Masterman, A. On the Origin of the Vertebrate Notochord aud Pharyngeal Clefts. Rep. 68 Meet. Brit. Ass. Adv. Sc. 1899.

шенно справедливо разсматриваетъ хорду, какъ видоизмѣненный отростокъ кишечника, но врядъ-ли также данаемое имъ гипотетическое физіологическое объясненіе возникновенія этого отростка можно считать доказательнымъ.

При разсмотрѣніи этого вопроса надо прежде всего помнить, что ротовое отверстіе у Enteropneusta, а можетъ быть, и у всѣхъ Triarticulata подверглось смѣщенію (ср. Willey, 1899). У общихъ предковъ Triarticulata и Echinodermata это отверстіе лежало, вѣроятно, въ первой метамерѣ. Между прочимъ, Weldon[1]) описалъ Tornaria Багамскихъ острововъ, у которой головная лопасть, т. е. первая метамера, несетъ щупальцевидные придатки. Возможно, что это первоначальное ротовое отверстіе было окружено щупальцами, исчезнувшими у нынѣ живущихъ формъ и замѣнившимися щупальцевидными придатками второй метамеры[2]).

Теперь мы должны поставить вопросъ, какъ совершилось указанное смѣщеніе ротового отверстія?

Возможно допустить, что хорда представляетъ собой остатокъ первоначальнаго пищевода и что ротовое отверстіе, находившееся въ первой метамерѣ, облитерировалось, а вмѣсто него возникло, можетъ быть, черезъ видоизмѣненіе жаберныхъ щелей, второе ротовое отверстіе, лежащее во второй метамерѣ.

Правда, описанное Ковалевскимъ для Enteropneusta на концѣ хобота отверстіе не существуетъ, но тѣмъ не менѣе Давыдовъ (1902) описалъ аномальные случаи, когда хорда открывалась своимъ дистальнымъ концомъ наружу. Въ пользу этого предположенія косвенно говорятъ и развитіе хорды при почкованіи Rhabdopleura и Cephalodiscus, по наблюденіямъ Щепотьева. Эктодермическій зачатокъ глотки вростаетъ съ брюшной стороны почки и примыкаетъ къ зачатку кишечника. Часть первичнаго кишечника,

1) Weldon. Preliminary Note on a Balanoglossus larva from the Bahamas. Proc. R. Soc. London. vol. XLII, p. 146—150.

2) По Щепотьеву Cephalodiscus имѣетъ нѣсколько (а именно 6) паръ рукъ, несущихъ щупальца. Но не было-ли правильнѣе разсматривать его нѣсколько паръ рукъ, какъ гомологъ щупальцъ съ первично расположенными вторичными вѣтвями, а руки, resp. лофофоръ, очевидно, приросли у Cephalodiscus ко второму сегменту и составили съ нимъ одно цѣлое.

лежащая впереди глотки, даетъ хорду, а часть — лежащая позади глотки, даетъ собственно кишечникъ.

Поразительно сходное явленіе наблюдается у Phoronis въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ регенераціи глотки по наблюденіямъ Шульца (1903). Иногда у Phoronis глотка регенерируетъ насчетъ эктодермы не апикально, а нѣсколько отступя отъ передняго конца тѣла, и тогда вся та часть кишечника, которая лежитъ впереди зачатка глотки и, слѣдовательно, соотвѣтствуетъ зачатку хорды Pterobranchia, дегенерируетъ [1]) (сравни соображенія Willey по поводу актинотрохи Phoronis sabatieri [2]).

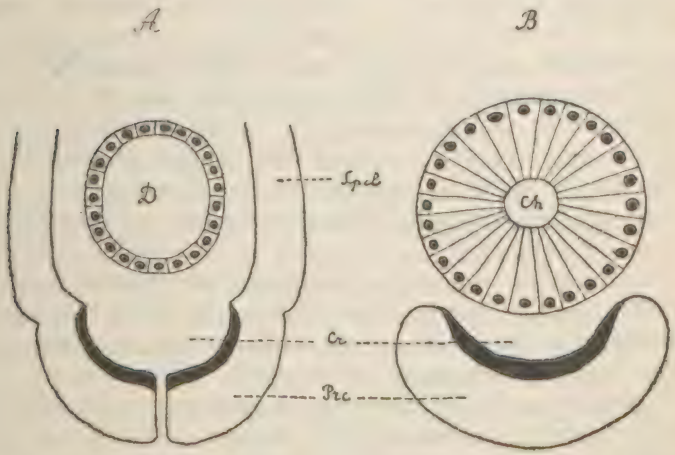


Рис. 10. Схема анатомическихъ отношеній сердца въ поперечномъ разрѣзѣ: *A* — у зародыша Anamnia (съ сохраненіемъ мезентерія); *B* — у Enteropneusta и Pterobranchia. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

1) По Щепотьеву въ почкѣ Cephalodiscus, какъ и у Bryozoa, кишечникъ залагается изъ эктодермы, а у Rhabdopleura изъ разсѣянныхъ клѣтокъ перитонеальнаго эпителія. Однако это парное скопленіе (рис. 21, Taf. XI) лежитъ въ целомѣ, по бокамъ мезентерія, а кишечникъ взрослаго помѣщается, естественно, между двумя пластинками мезентерія. Проникновенія клѣтокъ этого парнаго зачатка въ межмезентеріальную полость Щепотьевъ не описываетъ. Возможно, что это парное внутри — целомическое скопленіе вовсе не представляетъ зачатка кишечника, который въ почкѣ Rhabdopleura образуется, вѣроятно, такъ-же, какъ у Cephalodiscus и Bryozoa, т. е. насчетъ эктодермы.

2) Willey. Enteropneusta of the South-Pacific etc. Zool. Results Willey. Cambridge. T. 26—32. 1899.

Если вѣрны наблюденія Давыдова относительно перикардія у Enteropneusta, то отношеніе сердца къ кишечнику сходно до поразительности у Enteropneusta и Pterobranchia съ одной стороны и у типичныхъ хордовыхъ съ другой, а именно у зародышей Anamnia (рис. 10). Въ томъ и другомъ случаѣ сердце представляетъ полость, ограниченную снизу перикардіемъ (парнымъ по происхожденію у хордовыхъ и непарнымъ у Triarticulata) и кишечникомъ (безхоботной хордой[1]).

Но мы должны отмѣтить еще одну важную отличительную черту, свойственную исключительно Pterobranchia и Enteropneusta, а именно у нихъ сердце лежитъ впереди функціонирующаго ротового отверстія, а у типичныхъ хордовыхъ позади, но, если-бы мы приняли вышеизложенную гипотезу, по которой у Triarticulata ротъ находился прежде на дистальномъ концѣ хорды, то и это отличіе исчезло-бы.

Несмотря, однако, на всѣ эти аргументы, я все-таки думаю, что мы должны скорѣе допустить смѣщеніе ротового отверстія у Triarticulata, нежели замѣну одного отверстія другимъ.

Указаніе на процессъ смѣщенія рта назад имѣется у Enteropneusta, но только косвенное. У нихъ несомнѣнно чрезвычайно сильно разрослась въ продольномъ направленіи спинная сторона передней части тѣла.

Указаніе на это разростаніе заключается въ томъ, что целомъ туловища даетъ два отростка въ полость воротника, лежащіеся на спинной сторонѣ целома послѣдняго по бокамъ спинного сосуда (перигемальныя полости авторовъ). Это разростаніе выразилось и въ образованіи слѣпого выступа кишечника, направленнаго изъ воротника въ хоботъ, или хорду.

Очевидно, что у Enteropneusta и Pterobranchia органы спинной стороны претерпѣли нѣкоторое смѣщеніе кпереди, а это обстоятельство могло сопровождаться смѣщ-

1) Означенная схема нисколько не противорѣчитъ высказанному мною еще въ 1886 г. положенію, что сердце Bilateria, въ томъ числѣ и хордовыхъ, лежитъ между двумя листками мезентерія, если мы будемъ считать самую стѣнку сердца на означенныхъ схемахъ за два разошедшіеся листка мезентерія.

ніемъ органовъ брюшной стороны, въ частности ротового отверстія, кзади. Что касается до положенія занятаго при этомъ сердцемъ, то оно до чрезвычайности напоминаетъ положеніе, занимаемое сердцемъ у зародышей позвоночныхъ при т. наз. омфалоцефаліи.

Если первоначально зачатокъ сердца образовывался схожденіемъ двухъ перикардіальныхъ мѣшковъ, на брюшной сторонѣ кишечника, какъ думаетъ Давыдовъ, то такое схожденіе могло произойти, какъ позади ротового отверстія (нормально), такъ и впереди его, въ случаѣ аномальнаго смѣщенія ротового отверстія кзади.

Нагляднымъ примѣромъ аналогичнаго перемѣщенія, вызваннаго той-же самой причиной, т. е. смѣщеніемъ ротового отверстія, можетъ служить мускулъ замыкатель у Cirripedia. Конечно, онъ гомологиченъ мускулу замыкателю другихъ Entomostraca (кромѣ Cyprinidae). Но у Entomostraca онъ лежитъ подъ кишечникомъ, а Cirripedia надъ кишечникомъ, кромѣ рода Ibla, у котораго, по Дарвину, онъ лежитъ тоже подъ кишечникомъ [1]).

Такимъ образомъ для объясненія смѣщенія сердца у Enteropneusta и Pterobranchia нѣтъ надобности принимать смѣну одного ротового отверстія другимъ, ибо это смѣщеніе возможно объяснить и при допущеніи простого перемѣщенія ротового отверстія.

Во всякомъ случаѣ указанное омфалоцефалическое положеніе сердца является совершенно исключительнымъ для Enteropneusta и Pterobranchia, и никогда не было свойственно предкамъ хордовыхъ. Возможно, что оно возникло какъ и многіе признаки, путемъ упроченія аномальнаго случая.

Такимъ образомъ, можно принять, что у отдаленныхъ предковъ Triarticulata ротовое отверстіе было на переднемъ концѣ въ первой метамерѣ;

---

1) Эмбріологическое объясненіе этого явленія см. Schimkewitsch, W. Ueber Bau und Entw. des Endosternits der Arachniden. Zool. Jahr. VIII Bd. 1894.

затѣмъ оно смѣстилось назади, причемъ во никшій при этомъ передній слѣпой предр товой выступъ кишечника и образовалъ хорд подпирающую сильно развитую первую мет меру. У Pterobranchia, которыхъ вопреки Щепотьев надо считать отнюдь не первичными, а деградировавшы формами, вслѣдствіе сидячаго образа жизни началось сбл жеиіе ротового и анального отверстія на спинной сторон что повело къ постепенной редукціи первой метамеры, а Bryozoa и Phoronida къ редукціи хорды и вообще всѣх другихъ органовъ этой метамеры.

Если теперь задаться вопросомъ, какъ шло развит хорды дальше, то мы очевидно должны допустить, что ра витіе хордовой ткани постепенно распространялось назад по спинной стѣнкѣ кишечника. Эта тенденція къ разрост нію хордовой ткани выражена по моимъ наблюденіямъ (1889 у бѣломорскаго представителя Enteropneusta (Saccoglossus mereseckkovskii), у Harrimanidae (Ritter, 1900), а ранѣе и другихъ Enteropneusta въ молодомъ состояніи.

Однако, я думаю, что хордовая ткань представляетъ гораздо болѣе древнее наслѣдіе, чѣмъ это принято думать. Сходство ея у Pterobranchia съ тканью жаберныхъ желобковъ, можетъ быть, и не имѣетъ генетическаго значенія и является чисто внѣшнимъ, но за то сходство хордовой ткани съ опорной энтодермической тканью Radiata дѣйствительно бросается въ глаза. По характеру клѣтокъ хорда Enteropneusta и Pterobranchia, какъ и хорда типичныхъ хордовыхъ, представляетъ несомнѣнное сходство съ энтодермическими опорными клѣтками Hydrozoa, какъ на это обратилъ вниманіе Тихомировъ въ 1887 [1]), хотя врядъ-ли возможно поддерживать нѣсколько преждевременное обобщеніе этого автора, что всѣ скелетогенныя образованія, можетъ быть, происходятъ насчетъ „энтодермы (resp. энтодермической мезодермы)".

Подобная-же ткань встрѣчается и у Scyphozoa, причемъ даже у близкихъ формъ полыя и плотныя щупальца встрѣчаются рядомъ: такъ у группы Tesseridae одинъ представит

1) Тихомировъ, А. Къ исторіи развитія гидроидовъ. Изв. И. Общ. Люб. Ест. Т. L, в. 2. Стр. 65. 1887.

(Depastrella) имѣетъ полыя щупальца, а другой (Tessera) — плотныя.

Во всякомъ случаѣ, весьма вѣроятно, что скопленіе энтодермической опорной ткани имѣлось у радіальныхъ предковъ Triarticulata въ основаніи того вѣнчика щупалецъ, который сохранился у Tornaria Багамскихъ островов, и при образованіи предротовой кишки resp. хорды, вслѣдствіе вышеуказанныхъ процессовъ, эта ткань и дала матерьялъ для образованія хорды.

Опорная ткань у гидроидовъ развивается и въ области аборальнаго круга щупалецъ и вообще ея развитіе возможно вездѣ, гдѣ есть энтодерма, а потому и при разростаніи зачатка хорды кзади возникновеніе хордовой ткани въ стѣнкѣ кишечника явилось процессомъ атавистическаго характера.

Во всякомъ случаѣ хордовая ткань представляетъ собой наслѣдіе, полученное отъ радіальныхъ предковъ, имѣвшихъ опорную энтодермическую ткань, тогда какъ хорда, какъ морфологическое цѣлое, унаслѣдована отъ трехчленистыхъ предковъ, имѣвшихъ предротовую кишку. Означенная точка зрѣнія объясняетъ намъ два факта въ исторіи развитія хорды.

1. Хорда появляется ранѣе центральной нервной системы. Фактъ этотъ считался типичнымъ признакомъ гетерехроніи: трудно было допустить, что предки хордовыхъ пріобрѣли сначала хорду, а потомъ центральную нервную систему. Съ моей точки зрѣнія это такъ и было въ дѣйствительности. Опорная энтодермическая ткань была пріобрѣтена предками хордовыхъ еще тогда, когда они не имѣли сконцентрированной нервной системы.

2. Зачатокъ хорды въ отличіе отъ зачатка нервной системы растетъ у Amniota въ видѣ содержащаго узкую полость выступа, направленнаго въ оральную сторону, а у Anamnia возникаетъ тоже начиная отъ задняго конца въ видѣ желобка и по обособленіи содержитъ первоначально каналъ. Оба эти явленія вполнѣ понятны, если разсматривать хорду, какъ остатокъ полаго предротового отростка кишечника.

Затѣмъ эта гипотеза вполнѣ объясняетъ энтодермическое происхожденіе хорды и развитіе ея только въ области хобота

у Enteropneusta и Pterobranchia — у этихъ наиболѣе низ[illegible] организованныхъ хордовыхъ. Покуда я не напалъ на [illegible] точку зрѣнія, самое значеніе хоботного отростка кишечника Enteropneusta, какъ гомолога хордовыхъ, я считалъ [illegible] заннымъ, но теперь для меня эти сомнѣнія устранены. К[illegible] сожалѣнію предположеніе Мастермана касательно [illegible] сутствія парной хорды у нѣкоторыхъ Triarticulata не оп[illegible] далось и органы, принимаемые имъ за парную хорду, [illegible] видимому, скорѣе должны быть приравнены жаберн[illegible] щелямъ, еще не прорвавшимся наружу (стр. 163).

Говоря о происхожденіи хордовыхъ, я возможно кр[illegible] коснусь въ этой замѣткѣ лишь слѣдующихъ вопросовъ:

1) О видоизмѣненіи нервной системы и съ нею св[illegible] занныхъ органовъ чувствъ.

2) О видоизмѣненіи кишечника и его дыхательн[illegible] части.

3) О видоизмѣненіи метанефридіевъ.

Мы уже отмѣтили выше наклонность головного сам[illegible] Triarticulata къ инвагинаціи, достигающую наиболѣе полн[illegible] выраженія у Enteropneusta.

Вполнѣ естественно принять, что нервная трубка хо[illegible] довыхъ представляетъ собой инвагинированный спинн[illegible] стволъ Tetraneurula.

Вопросъ осложняется тѣмъ обстоятельствомъ, что м[illegible] не можемъ указать точно, какая судьба постигла бок[illegible] стволы Tetraneurula.

Они могли быть представлены гангліозной пластинкой [illegible] они могли войти въ составъ нервной трубки; они мо[illegible] быть представлены ramus lateralis nervi vagi, какъ это пр[illegible] полагалъ Губрехтъ (Hubrecht, 1883).

Наконецъ они могли исчезнуть безслѣдно, что м[illegible] представляется наиболѣе вѣроятнымъ, тѣмъ болѣе, что опис[illegible] стволовъ уже нѣтъ и у Triarticulata.

Ramus lateralis, повидимому, представляетъ собой [illegible] collector цѣлаго ряда чувствующихъ вѣтвей спинномозг[illegible] выхъ нервовъ; въ составѣ нервной трубки не обнаруживается [illegible] той тройственности, какую мы видимъ въ брюшномъ стол[illegible] червей; а что касается до гангліозной пластинки, то ее значеніе, на мой взглядъ, совершенно особое.

Можно принять, что гангліозная пластинка образуется вслѣдствіе разростанія той части нервнаго зачатка, которая соединяетъ верхніе края нервнаго желобка съ эктодермой.

У Enteropneusta эта связующая часть остается въ видѣ нѣсколькихъ перемычекъ, связующихъ воротниковую нервную трубку съ эктодермой и содержащихъ внутри явственные каналы.

Такимъ образомъ, эта связующая часть нервнаго зачатка у Enteropneusta разбивается на отдѣльныя лежащія на срединной линіи перемычки, а у Vertebrata — метамеризуется и разбивается на два ряда лежащихъ по бокамъ нервной трубки гангліевъ.

Въ настоящее время врядъ-ли можно сомнѣваться въ томъ, что предки позвоночныхъ имѣли нѣсколько паръ глазъ, изъ которыхъ передняя, смѣстившаяся на брюшную поверхность нервной трубки книзу, сохранила свою первоначальную парность, а заднія пары превратились въ рядъ непарныхъ придатковъ головного мозга.

Доказательствъ первоначальной парности этихъ придатковъ накопилось очень много.

Прежде всего въ пользу этого говоритъ парность подходящихъ къ непарнымъ глазамъ нервовъ: у миноги (Klinkowström, 1893) къ переднему непарному глазу, у Iguana (Klinkowström) и у Cyclothone (изъ костистыхъ рыбъ) — къ заднему (Gierse, 1904).

Затѣмъ въ пользу этого говоритъ парность зачатка эпифиза у амфибій (Cameron, 1904) и иногда и у цыпленка, а именно изъ 600 куриныхъ зародышей у двухъ (Hill, 1905). Точно также уже было указано выше (стр. 149), что непарный глазъ зародыша асцидій, по Фрорипу, оказывается глазомъ правой стороны.

Затѣмъ, несомнѣнно, что передняя пара глазъ подверглась смѣщенію, въ зависимости отъ загибанія передняго конца нервной трубки на брюшную сторону вслѣдствіе усиленнаго разростанія ея спинной стѣнки. Однако, у костистыхъ рыбъ, у которыхъ въ зависимости отъ плотнаго зачатка нервной системы и глазные пузыри залагаются въ видѣ плотныхъ зачатковъ, эти послѣдніе лежатъ значительно ближе къ спинной сторонѣ. Первоначальное-же положеніе передней пары глазныхъ пузырей было, очевидно, такое-

же, какъ и пузырей непарныхъ глазъ, т. е. на спинной стороне нервнаго зачатка. Съ процессомъ загибанія передняго конца нервной трубки надо считаться и при установленіи отношеній нервовъ, берущихъ начало отъ передняго конца головного мозга.

Такъ описанный различными авторами (Pincus, 1898; Сѣверцовъ, 1902; Locy, 1898 и 1905) нервъ, лежащій впереди n. opticus (XIII пара) и названный Сѣверцовымъ n. praeopticus, а Лоси — n. terminalis, въ сущности лежитъ впереди обонятельнаго, да и иннервируетъ эпителій передней части обонятельныхъ мѣшковъ, почему этотъ нервъ, представляющій собой, вѣроятно, спинную вѣтвь самой передней метамеры, могъ-бы быть названъ n. praeolfactorius. Надо также имѣть въ виду, что какъ спинныя, такъ и брюшныя вѣтви головныхъ нервовъ смѣщены на брюшную сторону вслѣдствіе сильнаго развитія нервнаго вещества на спинной поверхности головного мозга, а оставшіеся на спинной стороне непарные придатки сидятъ какъ разъ въ той части головного мозга, гдѣ означенное развитіе наиболѣе сильно выражено. Наоборотъ, нервы парныхъ глазъ, находящіеся въ томъ мѣстѣ, гдѣ означенное развитіе наиболѣе сильно выражено, принадлежатъ къ числу наиболѣе смѣстившихся. Смѣщеніе это у глазныхъ нервовъ зашло настолько далеко, что они скрестились на нижней поверхности головного мозга и корешокъ лѣваго перешелъ на правую сторону, а корешокъ праваго — на лѣвую. Иначе говоря означенное смѣщеніе явилось причиной образованія хіазмы зрительныхъ нервовъ.

Непарные глаза позвоночныхъ построены по пузырьвидному типу, причемъ линза образована самой стѣнкой пузыря, а боковые глаза — построены по бокаловидному типу, а линзой служитъ передняя плакода эпибранхіальнаго ряда.

Но въ регенераціи линзы амфибіи насчетъ верхняго края радужины, по моему мнѣнію [1]), мы имѣемъ указаніе на то, что и бокаловидный глазъ обладалъ нѣкогда такой же

---

1) Schimkewitsch, W. Ueber den atavistischen Charakter der Linsenregeneration bei Amphibien. Anat. Anz. XXI. Bd. 1902.

линзой, какъ глаза непарные и еще не утерялъ способности къ ея воспроизведенію при атавистической регенераціи.

Надо принять во вниманіе, во первыхъ, то, что строеніе ретины парныхъ и до нѣкоторой степени непарныхъ глазъ отчасти напоминаетъ собой строеніе гангліевъ; во вторыхъ, что волокна зрительныхъ нервовъ парныхъ и непарныхъ глазъ растутъ, подобно чувствительнымъ корешкамъ спинномозговыхъ нервовъ, центростремительно; въ третьихъ, что самое развитіе гангліозной пластинки представляетъ собой видоизмѣненное выпячиваніе соединительной части нервнаго зачатка, а въ иныхъ случаяхъ (Hoffmann, 1894 и 1899) развитіе гангліевъ головныхъ нервовъ сопровождается дѣйствительнымъ выпячиваніемъ, напоминающимъ собой образованіе глазныхъ зачатковъ; въ четвертыхъ, что зачатки парныхъ глазъ, какъ и зачатки гангліевъ, потомъ приходятъ въ соприкосновеніе съ плакодой эпибранхіальнаго ряда.

Принимая все это во вниманіе, невольно приходимъ къ сравненію глазныхъ зачатковъ съ гангліозными.

Очевидно, что у предка позвоночныхъ соединительная часть нервнаго зачатка образовала рядъ метамерныхъ парныхъ выступовъ, причемъ въ переднія пары этихъ выступовъ, согласно гипотезѣ Бовери, были вовлечены свѣточувствительныя клѣтки, подобныя таковымъ Amphioxus.

Одна частность гипотезы Бовери не согласуется съ развиваемой мною точкой зрѣнія — это признаніе положенія глазныхъ пузырей на брюшной сторонѣ зачатка головного мозга за первичное. Бовери опирается на то обстоятельство, что глазоподобные органы Amphioxus сосредоточены преимущественно на брюшной сторонѣ. Но по позднѣйшимъ наблюденіямъ Іозефа (Joseph, 1904) крупныя клѣтки, залегающія въ передней части на спинной поверхности нервной трубки Amphioxus, и по положенію сравниваемыя съ гангліозной пластинкой позвоночныхъ, тоже носятъ характеръ свѣточувствительныхъ. Принимая эту точку зрѣнія, мы должны отказаться отъ сравненія крупныхъ клѣтокъ, описанныхъ А. Догелемъ (1902) на корешкахъ периферическихъ нервовъ Amphioxus, со спинномозговыми гангліями. Тѣмъ болѣе, что эти клѣтки сидятъ, какъ на спинныхъ, такъ и на брюшныхъ вѣтвяхъ и вѣроятнѣе ихъ считать за элементы симпатической системы. Гипотеза Бовери не даетъ намъ объясненія проис-

хожденія непарныхъ глазныхъ пузырей на спинной поверхности нервной трубки[1]).

Итакъ только переднія пары этихъ органовъ имѣли значеніе зрительныхъ органовъ, каковое они и удержали доселѣ, а заднія пары — получили характеръ гангліевъ.

Какова была первоначальная функція этихъ органовъ (вѣроятно, органовъ чувствъ), мы, конечно, судить не можемъ, но весьма вѣроятно, что первоначально это были метамерно на спинной поверхности расположенные ямковидные органы чувствъ, измѣнившіе свой характеръ и функцію въ зависимости отъ инвагинаціи, въ которую они были вовлечены при инвагинаціи спинного нервнаго ствола.

Изъ зрительныхъ органовъ только передняя пара удержала свой первоначальный парный характеръ, но зато смѣстилась на брюшную сторону нервной трубки.

Замѣтимъ также, что изученіе зрительнаго органа сальпъ приводитъ Редикорцева тоже къ заключенію, что первичнымъ формамъ этихъ животныхъ было свойственно нѣсколько паръ глазъ[2]).

Все это приводитъ меня къ выводу, что нервная трубка Vertebrata и хордовыхъ вообще, несмотря на всю ея сложность, представляетъ собой модификацію одного срединнаго спинного ствола Tetraneurula безъ всякаго участія боковыхъ стволовъ.

Цѣлый рядъ соображеній (главнымъ образомъ существованіе предротовой кишки) говоритъ за то, что процессъ смѣщенія ротового отверстія кзади, стоящій въ связи съ разростаніемъ спинной стороны передней части зародыша

1) Отмѣтимъ поразительное сходство въ формѣ глазного зачатка переднихъ глазъ Thelyphonus (Schimkewitsch, loc. cit. таб. III, рис. 41 и 42 A) и парныхъ глазъ позвоночныхъ. Объясняется это сходство весьма легко, если мы вспомнимъ, что парные глаза позвоночныхъ, какъ передніе глаза Thelyphonus, подверглись миграціи, причемъ линзы тѣхъ и другихъ глазъ образованіе позднѣйшее, пріобрѣтенное впослѣдствіи (подробнѣе см. loc. cit. стр. 67).

2) Redikorzew, W. Über das Schorgan der Salpen. Morph. Jahrb. XXXIV Bd. 1905.

и начавшійся у трехчленистыхъ предковъ позвоночныхъ, продолжался и въ группѣ самихъ позвоночныхъ, но шелъ у нихъ инымъ путемъ. Впрочемъ, процессъ такого смѣщенія одинаково свойственъ также и членистоногимъ. У нихъ процессъ этотъ выражается въ томъ, что переднія конечности, лежавшія нѣкогда позади рта, дѣлаются предротовыми, а соотвѣтствующія имъ метамеры сливаются съ головной лопастью.

Обыкновенно принимаютъ, что у хордовыхъ произошла замѣна одного ротового отверстія другимъ, лежащимъ болѣе кзади, а именно прежнее ротовое отверстіе (prostoma) представлено гипофизомъ, а нынѣшнее ротовое отверстіе представляетъ видоизмѣненіе одной или пары висцеральныхъ щелей. Но высказывались неоднократно и сомнѣнія касательно таковаго значенія ротового отверстія. Первая закладка будущей ротовой полости у Petromyzon обозначается тѣмъ, что клѣтки эктодермы въ области будущей ротовой полости дѣлаются выше и весь зачатокъ чрезвычайно напоминаетъ плакоду.

Затѣмъ, при развитіи куринаго яйца въ искусственныхъ условіяхъ (при введеніи въ бѣлокъ сахарнаго раствора) происходитъ чрезвычайное разростаніе зачатковъ органовъ чувствъ, т. е. плакодъ, а именно слуховой ямки и линзы, а также и нервнаго зачатка. Одновременно съ этимъ происходитъ и разростаніе ротовой бухты [1]). На основаніи этихъ косвенныхъ соображеній мною было высказано предположеніе, что ротовая полость позвоночныхъ представляетъ собой углубившуюся плакоду. Извѣстныя доселѣ указанія на парность зачатка ротовой полости (Dohrn, 1881; Julia Platt, 1891) могутъ быть истолкованы, какъ доказательство того, что ротовая плакода произошла черезъ сліяніе двухъ плакодъ [2]).

---

1) Schimkewitsch, W. Experimentelle Untersuchungen an meroblastischen Eiern II. Die Vögel. Zeitschr. für wiss. Zool. LXXIII Bd. 1902.

2) Развитіе эктодермическихъ производныхъ, а именно органовъ чувствъ и зубовъ, въ энтодермической части ротовой полости, представлявшее собой своего рода загадку, стало вполнѣ понятнымъ послѣ изслѣдованія Грейля (Greil, 1906), показавшаго, что эктодерма ротовой полости и жаберныхъ щелей врастаетъ при дальнѣйшемъ развитіи въ глотку и этимъ путемъ доставляется эктодермическій матерьялъ, необходимый для развитія этихъ органовъ.

Характерное для Enteropneusta раздѣленіе жаберной части кишечника на два этажа: верхній, проводящій воду къ жаберным мѣшкамъ, и нижній, служащій для проведенія пищи въ среднюю кишку, представляетъ собой, какъ это уже давно принимали Гегенбауръ и Геккель, первый шагъ къ обособленію этой части кишечника на пищеводъ и эндостиль, resp. glandula thyreoidea [1]).

Что касается до возникновенія жаберныхъ мѣшковъ, то исходной и простѣйшей формой для нихъ я считаю описанныя мною впервые для Saccoglossus mereschkovskii, а потомъ другими для другихъ Enteropneusta кишечныя поры, сообщающія полость кишечника съ наружной средой, какъ это было мною указано въ 1889 г.

Поры эти, представляющія простыя отверстія въ мѣстѣ сростанія кишечной стѣнки съ стѣнкой тѣла и расположенныя то въ два боковыхъ ряда, то въ одинъ непарный рядъ, получили названіе Darmpfortader и представляютъ собой, на мой взглядъ, простѣйшую форму жаберныхъ щелей. Вѣроятно, первоначально кишечникъ предковъ хордовыхъ получилъ въ передней части на своихъ обѣихъ боковыхъ поверхностяхъ по ряду складокъ, служившихъ для увеличенія дыхательной поверхности, а потомъ вслѣдствіе образованія поръ эти складки превратились въ жаберные мѣшки, причемъ выхожденіе потерявшей кислородъ воды черезъ поры избавило кишечникъ отъ излишняго количества воды и разжиженія содержимаго кишечника.

Въ послѣднее время вопросъ о возникновеніи жаберныхъ щелей перенесенъ на другую почву, а именно поставленъ въ связь съ существованіемъ у Triarticulata жаберныхъ желобковъ.

Что такое жаберные желобки? Очевидно, что они представляютъ собой продолженіе тѣхъ бороздокъ, которыя идутъ отъ основанія рукъ (у Brachiopoda, Rhabdopleura) ко рту и служатъ для притока воды съ взвѣшенными въ ней пищевыми частицами въ ротовое отверстіе.

---

1) По мнѣнію Livini (1903) щитовидная железа представляетъ собой гомологъ не всего эндостиля, а лишь нѣкоторой части его, такъ какъ она возникаетъ (у цыпленка и Bufo) въ видѣ плотнаго набуханія лишь небольшой части желобковиднаго зачатка.

Мастерманъ высказалъ предположеніе, что первая пара жаберныхъ щелей могла возникнуть черезъ замыканіе краевъ этихъ желобковъ и превращеніе ихъ въ трубки, сообщающія полость глотки съ наружной средой. Этой гипотезѣ противорѣчитъ прежде всего вышеуказанное физіологическое значеніе жаберныхъ желобковъ. Токъ воды по нимъ устремляется снаружи внутрь, а въ жаберныхъ щеляхъ — токъ воды идетъ извнутри кнаружи. Еще скорѣе можно допустить, что на проксимальномъ концѣ жабернаго желобка черезъ прорывъ возникло отверстіе, черезъ которое и удалялся излишекъ воды и которое образовало первую пару жаберныхъ щелей. Такое предположеніе было-бы по крайней мѣрѣ въ согласіи съ физіологической стороной дѣла. Но есть и другое препятствіе для гипотезы Мастермана. У Cephalodiscus жаберные желобки и жаберныя щели существуютъ одновременно и жаберныя щели лежатъ на протяженіи этихъ желобковъ, такъ что часть этихъ послѣднихъ лежитъ позади щелей (Щепотьевъ, 1907).

Два органа, имѣющіеся одновременно у одного и того-же животнаго, не могли возникнуть одинъ черезъ видоизмѣненіе другого и не могутъ быть гомологичны. Поэтому исходной формой для жаберныхъ щелей я все-таки считаю вышеупомянутыя кишечныя поры Enteropneusta.

Жаберные желобки могли имѣть лишь одно значеніе, а именно опредѣлить двурядное расположеніе этихъ поръ. Расположеніе ихъ въ видѣ одного непарнаго ряда у нѣкоторыхъ Enteropneusta, очевидно, явленіе позднѣйшее.

Поры эти лежатъ въ энтодермической части кишечника, какъ и жаберныя щели вообще. Утвержденіе Щепотьева, что у Cephalodiscus жаберныя щели эктодермическаго происхожденія, утвержденіе сдѣланное на основаніи изученія почкованія (при которомъ, какъ мы видѣли, весь кишечникъ образуется изъ эктодермы и все время не теряетъ связи съ эктодермой), конечно, нуждается въ эмбріологической опорѣ.

Поэтому мы не имѣемъ права отрицать гомологіи pleurochordae актинотрохи, по терминологіи Мастермана, съ жаберными мѣшками, допускаемую Willey, какъ это дѣлаетъ Щепотьевъ только на основаніи того, что pleuro-

chordae актинотрохи лежатъ въ энтодермической части кишечника, а жаберныя щели Cephalodiscus въ эктодермической.

Въ какомъ числѣ первоначально возникли жаберныя щели: въ числѣ одной пары или нѣсколькихъ паръ?

Дѣйствительно, число жаберныхъ щелей, столь большое у Enteropneusta и Acrania, низводится до одной пары у Pterobranchia и нѣкоторыхъ Tunicata.

Даже для асцидій, по Жюлену[1]), исходной формой является гипотетическая Protoascidia съ двумя парами жаберныхъ щелей.

Balanoglossus kowalevskii, по Бэтсону, проходитъ стадію съ одной парой жаберныхъ щелей, на что обращаетъ вниманіе Щепотьевъ, который и принимаетъ, что первоначальныя формы имѣли лишь одну пару жаберныхъ щелей.

Однако, вопросъ о числѣ жаберныхъ щелей сводится въ сущности къ другому болѣе общему вопросу: представляютъ-ли Triarticulata съ одной парой жаберныхъ щелей или вовсе безъ оныхъ формы первичныя или деградированныя?

Щепотьевъ считаетъ ихъ первичными, но единственное доказательство, приводимое имъ, это присутствіе рудиментарнаго стебелька у личинки Balanoglossus kowalevskii, по наблюденію Бэтсона.

Этотъ аргументъ можетъ говорить въ пользу того, что предки Enteropneusta могли прикрѣпляться своимъ заднимъ концомъ, подобно напр., Rotatoria, каковой способностью, вѣроятно, обладали и предки нынѣ сидячихъ Pterobranchia. но строить на этомъ аргументѣ теорію первичнаго характера сидячихъ Pterobranchia врядъ-ли возможно.

Если даже Tunicata и произошли отъ формъ, имѣющихъ одну пару жаберныхъ щелей, какъ думаетъ Жюленъ, то это еще не рѣшаетъ вопроса о томъ, сколько паръ жаберныхъ щелей имѣли болѣе отдаленные предки хордовыхъ.

Возможно, что они имѣли нѣсколько, и притомъ довольно значительное число, паръ этихъ органовъ.

Что касается до описанныхъ Заленскимъ зачатковъ жаберныхъ щелей для Archiannelida, то означенныя

1) Julin, M. Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXI Bd. 1804; Mittheil. a. d. Zool. Station zu Neapel. 16 Bd. 1904.

желобковидныя глоточныя углубленія (Schlundtaschen), продолжающіяся черезъ ротъ въ эктодермическія углубленія на нижней поверхности головы, лежатъ въ числѣ двухъ паръ въ эктодермической части кишечника, и сравненіе ихъ съ жаберными щелями или съ жаберными желобками требуетъ осторожности [1]).

Сравненіе съ послѣдними требуетъ допущенія у предковъ архіаннелидъ существованіе рукъ или лофофора, а мы видѣли, что архіаннелиды не представляютъ ни малѣйшаго слѣда упрощенія. Поэтому мнѣ кажутся эти углубленія такъ-же мало сравнимыми съ жаберными щелями, какъ описанныя въ свое время Семперомъ углубленія на наружной поверхности тѣла Serpulidae (ср. Orley, 1885).

По отношенію къ средней кишкѣ въ послѣднее время устанавливается взглядъ (Weber, 1903), что зачатокъ печени, тройной зачатокъ Pancreas, пилорическіе придатки рыбъ представляютъ собой дифференцировавшіеся слѣпые придатки, сидѣвшіе въ большомъ числѣ на средней части кишечника. А съ этой точки зрѣнія кишечникъ Enteropneusta съ его многочисленными печеночными придатками можетъ служить вполнѣ исходной формой.

Выше я уже отмѣтилъ, что pori abdominales позвоночныхъ могутъ быть разсматриваемы, какъ первоначальная и простѣйшая форма метанефридіевъ [2]). У нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ половая пора, надо думать, вполнѣ соотвѣтствующая половой порѣ Cyclostomi, существуетъ одновременно съ pori abdominales. Съ другой стороны половая пора Cyclostomi представляетъ явственные слѣды парности (Guido Schneider, 1895), да и къ половой порѣ костистыхъ нерѣдко ведутъ двѣ перитонеальныя воронки. По-

1) Salenski, W. Ueber den Vorderdarm des Polygordius und Saccocirrus. Biol. Centr. XXVI Bd. № 7. 1906. Тѣже углубленія, которыя Заленскій называетъ „hintere Schlundtaschen" (Fig. 4), изображены Hempelmann'омъ (loc. cit. 1906) на Fig. 4, Taf. XXV, но по представленію этого автора — это не болѣе, какъ стѣнки atrium, сообщающагося съ наружной средой наружнымъ ротовымъ отверстіемъ, а съ пищеводомъ — внутреннимъ ротовымъ отверстіемъ.

2) Послѣдующія соображенія изложены въ моемъ Курсѣ Сравнительной Анатоміи (СПБ. 1905) и приведены въ извлеченіи въ рецензіи фонъ Аделунга о немъ (Zool. Zentralbl. 12 Bd. S. 592. 1905).

этому мы можемъ принять, что половая пора рыбъ образовалась сліяніемъ пары поръ.

Такимъ образомъ, въ сущности, у позвоночныхъ мы находимъ слѣды двухъ паръ поръ: генитальной и абдоминальной пары.

Еще въ 1889 и потомъ въ 1892 (3) г. я высказалъ предположеніе, что въ случаѣ, если будетъ доказано эктодермическое происхожденіе зачатковъ gl. thymus, то возможно сравненіе этихъ зачатковъ съ метанефридіями. Эта же мысль была высказана потомъ Willey (1894). Если-бы было доказано, что эти зачатки берутъ начало отъ эктодермической части жаберныхъ щелей, то ихъ можно было-бы сравнить съ воротниковыми порами, или точнѣе метанефридіальными воронками Enteropneusta, впадающими въ первую жаберную щель, и съ описанной недавно передней парой метанефридіальныхъ трубокъ Acrania, тоже впадающей въ первую жаберную щель и названной van Wijhe (1901) эпибранхіальной.

Это сравненіе зачатковъ gl. thymus съ рудиментарными метанефридіями, однако далеко не можетъ считаться установленнымъ, такъ какъ къ сожалѣнію до сихъ поръ вопросъ о развитіи gl. thymus остается спорнымъ: нѣкоторые авторы доказываютъ эктодермическое происхожденіе gl. thymus, но большинство держится прежняго взгляда и считаетъ этотъ органъ энтодермическимъ.

Послѣ появленія работы Гётте, доказывающаго энтодермическое происхожденіе жаберныхъ мѣшковъ и лепестковъ (кромѣ спиракулярной щели и ложной жабры) для большинства рыбъ (кромѣ Cyclostomi), является вновь необходимымъ пересмотрѣть вопросъ о происхожденіи gl. thymus.

Работа Гётте получила подтвержденіе въ позднѣйшихъ наблюденіяхъ (Moroff, 1902), причемъ эктодермическое происхожденіе было доказано для спиракулярной щели и ея ложной жабры, а равно можетъ опереться и на старыя наблюденія Шенка (Schenk, 1871). Съ другой стороны имѣются наблюденія, говорящія и въ пользу стараго взгляда Ратке (Greil, 1906).

Во всякомъ случаѣ, взглядъ Гётте позволилъ-бы установить полную гомологію жаберныхъ лепестковъ рыбъ съ таковыми амфибій и съ наружными жабрами вообще.

Наиболѣе древнюю форму метанефри-

діевъ позвоночныхъ, представленную половой порой и брюшными порами, а также можетъ быть зачатками gl. thymus — я называю antenephros и считаю ее предшествовавшей образованію pronephros.

Переходъ отъ antenephros къ pronephros совершился, согласно гипотезѣ Бовери, вслѣдствіе образованія эктодермическаго бокового собирательнаго протока.

Вѣроятно, этотъ протокъ первоначально имѣлъ характеръ продольнаго небольшого желобка, принимавшаго въ себя отверстія метанефридіальныхъ трубокъ, а потомъ замкнувшагося въ трубку. Образованіе этихъ желобковъ у Acrania распространилось на бранхіальную часть и отчасти на постбранхіальную часть, а у Vertebrata только на постбранхіальную, но въ то время, какъ у Acrania желобки эти далеко не достигаютъ заднепроходнаго отверстія, у Vertebrata они дошли до этого отверстія и превратились въ Вольфовы каналы. Но образованіе этихъ желобковъ не шло далѣе заднепроходнаго отверстія и метанефридіальныя трубки, лежащія позади послѣдняго, или антенефросъ, сохранили свое первоначальное сообщеніе съ наружной средой.

Не трудно видѣть, что если половые продукты Acrania поступаютъ теперь въ перибранхіальную полость, то до образованія послѣдней они должны были выходить непосредственно наружу, какъ это имѣетъ мѣсто у многихъ Triarticulata, но выходили при этомъ, вѣроятно, черезъ разрывъ покрововъ, какъ выходятъ яйца у Copelatae.

Намъ остается еще объяснить, почему у большинства позвоночныхъ Вольфовъ протокъ въ большей части своего протяженія, а иногда и всецѣло, оказывается мезодермическимъ.

Очевидно, что эктодермическій протокъ подвергался въ своей передней части постепенной редукціи, и замѣнялся мезодермическимъ, образованнымъ, вѣроятно, соединеніемъ мезодермическихъ участковъ нефридіальныхъ трубокъ.

Отъ степени редукціи эктодермической части зависитъ и разнообразіе въ способѣ развитія Вольфова протока у современныхъ позвоночныхъ.

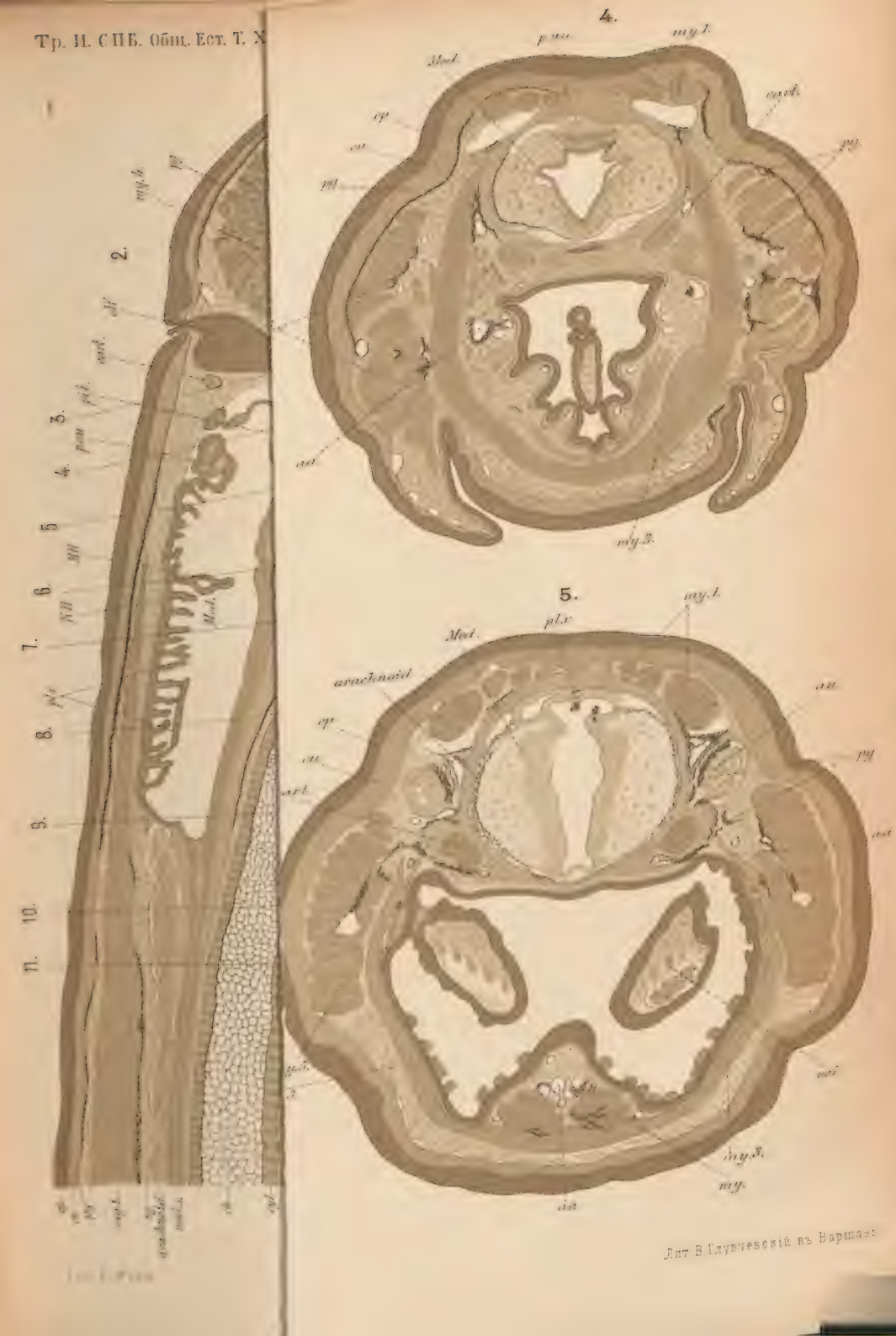
Точно тотъ-же способъ разсужденія можетъ быть примѣненъ для объясненія наблюдаемаго различія въ развитіи

Значеніе буквъ въ рисункахъ, помѣщенныхъ въ текстѣ.

Ch — отростокъ кишечника (хорда).
Cr — полость сердца.
Coel — целомъ.
D — полость кишечника.
Ect — эктодерма.
End — задняя кишка (proctodaeum).
Gnd — гонады.
Gng — зачатки спинныхъ гангліевъ у позвоночныхъ.
Gnp — половыя поры.
Gnz — половыя клѣтки.
Mcl — міоцель.
Mnph — метанефридіи (incl. абдоминальныя поры).
Mnt — средняя кишка (mesenteron).
Ms — первичная мезодерма (мезенхима).
Nd — спинной нервный стволъ.
Nl — боковой нервный стволъ.
Nr — нервное окологлоточное кольцо.
Nst — нервные стволы.
Nv — брюшной нервный стволъ.
Ph — передняя кишка (stomodaeum).
Pnph — протонефридіи.
Prc — полость перикардія.
Spcl — спланхноцель.
Vd — спинной кровеносный сосудъ.
Vv — брюшной кровеносный сосудъ.

Содержаніе.

	Стр.
Жукъ, В. К. Ammocoetes. Строеніе личинки миноги (съ 4 табл. 1 рис.)	5 —36
Зеленскій, В. Д. Этюды по анатоміи Piscicola (съ 1 табл. и 16 рис.)	37 —88
Selensky, W. Studien über die Anatomie von Piscicola (mit 1 Taf. u. 16 Fig.)	89—111
Шимкевичъ, В. М. О соотношеніи между Bilateria и Radiata (съ 10 рис.)	115—170


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
4.
5.
Med.
arachnoid
cr.
cu.
art.
aa.
my.
Лит. В. Глувчевскій въ Варшавѣ

Лит. В. Глурчевскій въ Варшавѣ

Табл. II.

Лит. В. Глувчевскій въ Варшавѣ.

Табл. II.

6.

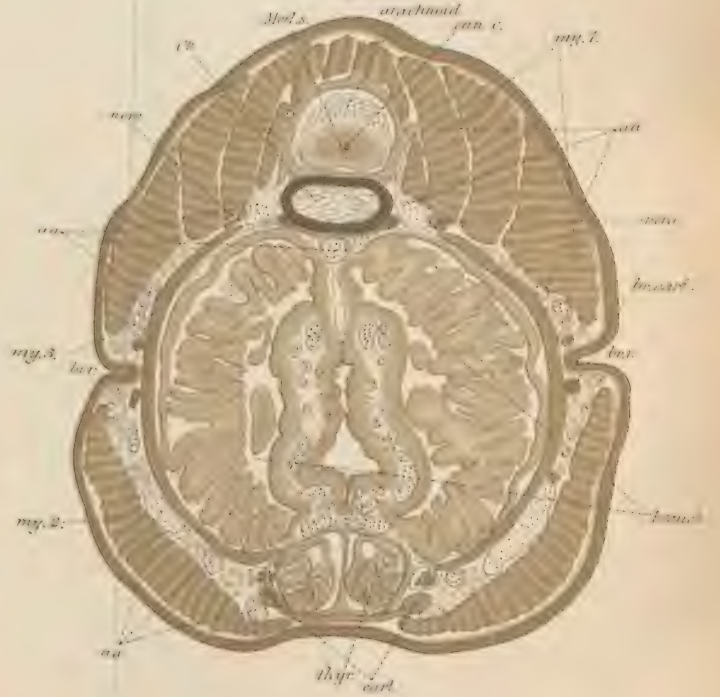
8.

10.

7.

9.

11.



Лит. В. Глуховскій въ Варшавѣ

17

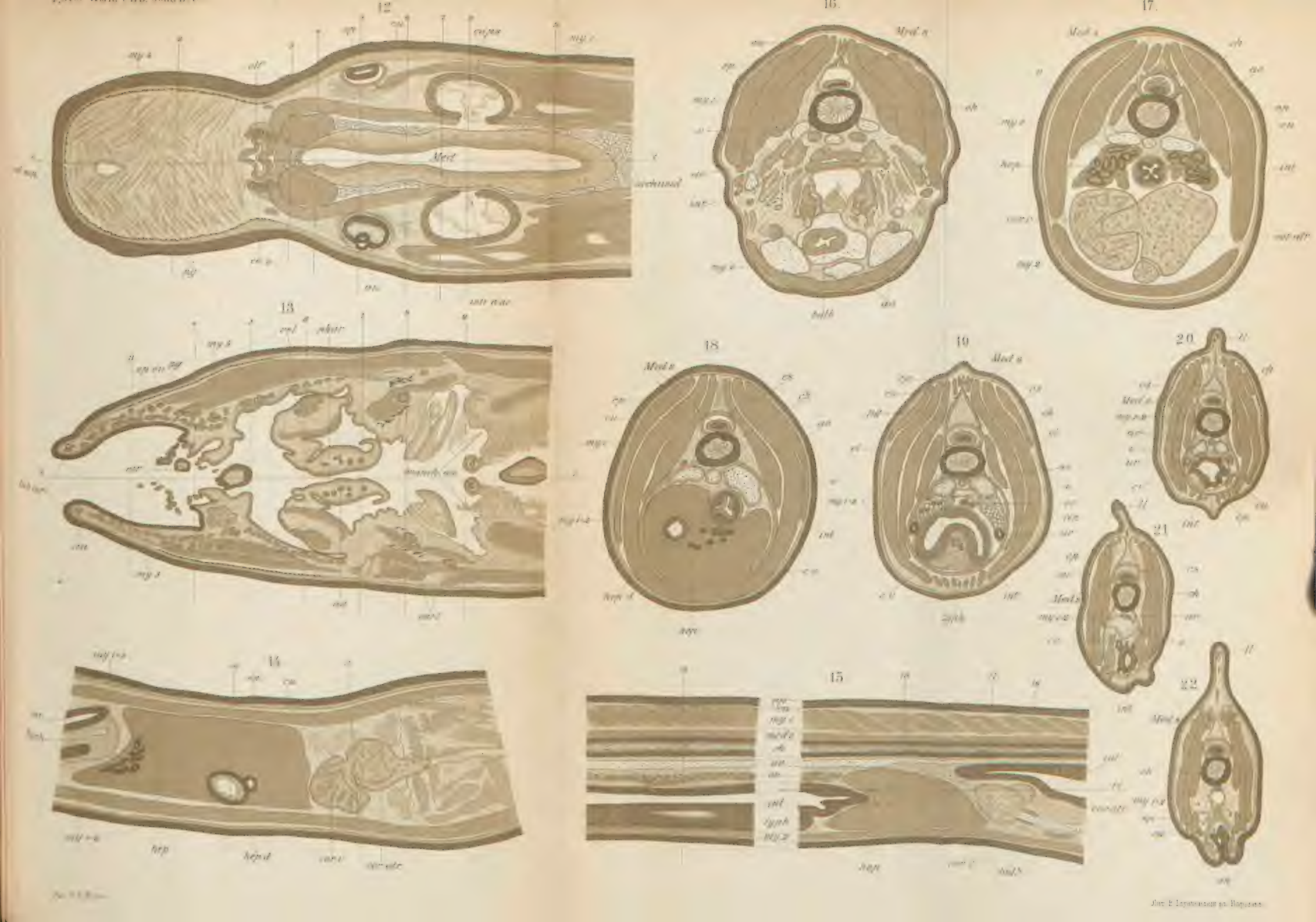
19.

20

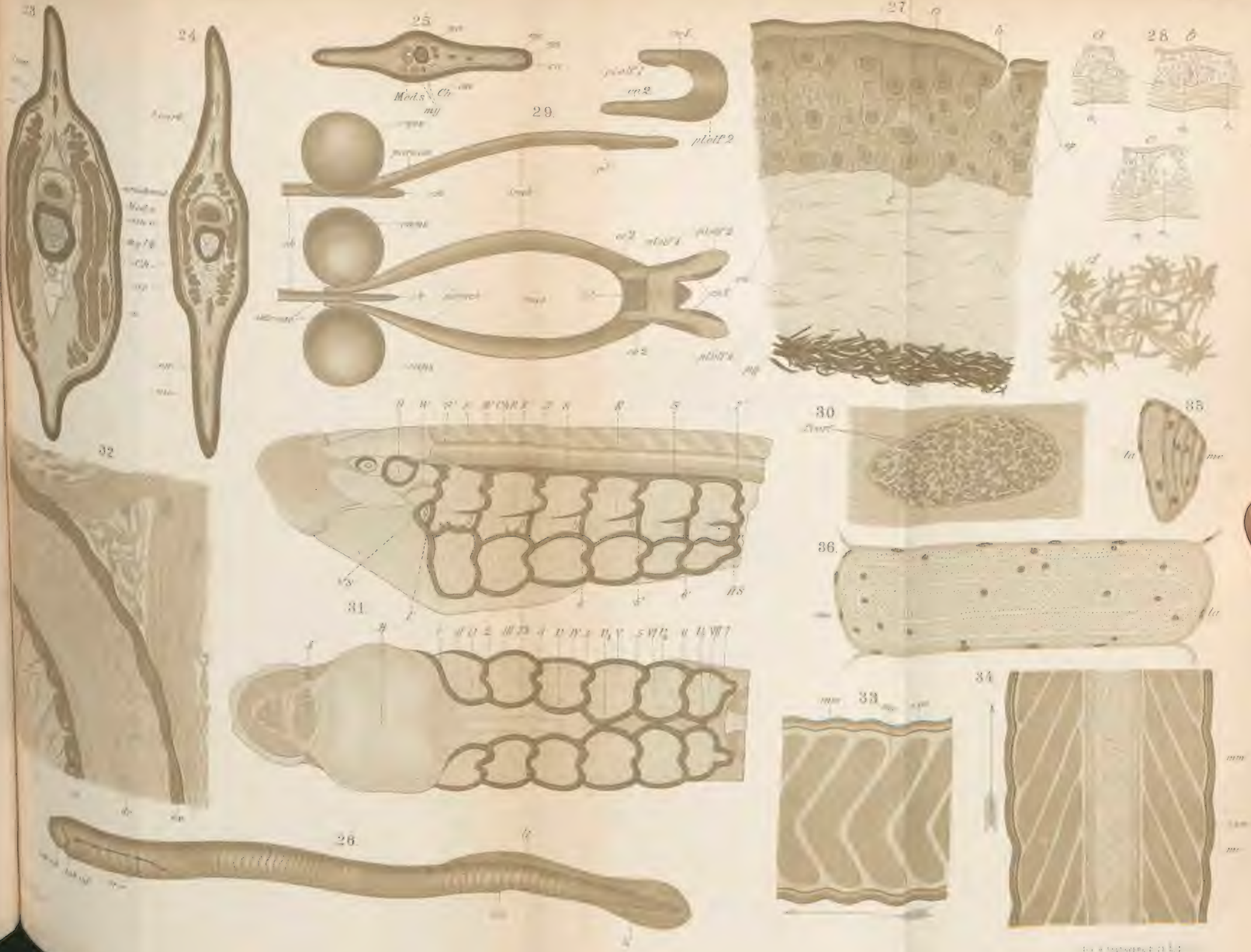
21

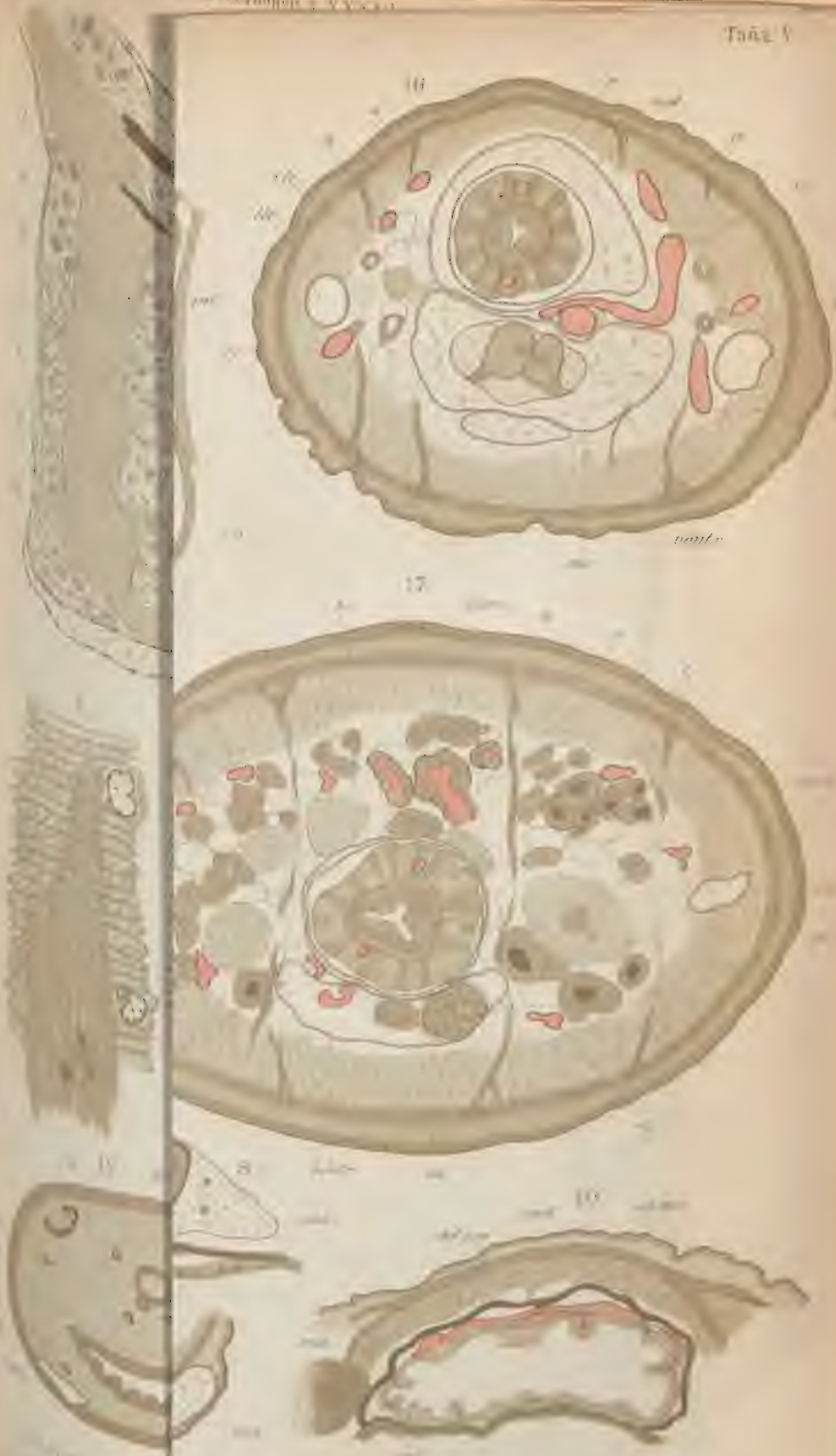
22

Лит. В. Евдокимовъ въ Варшавѣ.


12
13
14
15
16.
17.
18
19
20
21
22

Tab. II.
32
33
34
35


23
24
25
Med.s
Ch
my
29.
27
28
30
35
36.
32
31
33
34
26


Таб. V
16
17
18
19

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX—XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.) (т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.) (т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря (т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.) (т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.).
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета, I. Pisces (т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.) (т. XXVI. в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.) (т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и **Ю. Н. Вагнеръ.** Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета (т. XXVIII, в. 4, 1899; цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ (т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX—XXXIV, 1900—1905 г.)

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи [illegible] (съ 1 табл.).

Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus, n. sp. (т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ.** Морфологія и систематика сем. Halterina.

А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.) (т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. М. Дерюгинъ.** Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.)

Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.

Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.) (т. XXXII, вып. 4, 1902; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ.** О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).

С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.

И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).

В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе) (т. XXXIII, вып. 4, 1903, цѣна 1 руб. 50 к.).

№ 15. **Е. А. Шульцъ.** Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл.).

М. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г. (т. XXXIV, вып. 4, 1905, цѣна 2 р.).

№ 16. **В. М. Шимкевичъ.** По поводу развитія Thelyphonus (съ 6 рис.).

Онъ-же. Экспериментальныя наблюденія надъ яйцами Philine aperta (Lam.) (съ 36 рис.).

Онъ-же. Къ теоріи мутацій (предварительное сообщеніе).

Онъ-же. Объ инстинктахъ у домашнихъ животныхъ.

С. Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota) (съ 2 табл.) (т. XXXV, вып. 4, 1905, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 17. **В. К. Жукъ.** Строеніе личинки минеры (съ 4 табл. и 1 рис.).

В. Д. Зеленскій. Этюды по анатоміи Piscicola (съ 1 табл. и 16 рис.).

В. М. Шимкевичъ. О соотношеніи между Bilateria и Radiata (съ 10 рис.) (т. XXXVI, в. 4, 1907, цѣна 2 рубля).

№ 18. **К. М. Дерюгинъ.** Мурманская Біологическая Станція. 1899 до 1905 (съ 10 табл., 6 рис., 5 картами и 4 чертежами) (т. XXXIII, в. 4, 1906, цѣна 1 р. 50 к.).

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Tome XXXVI, livr. 5, avec 9 planches et 12 figures dans le texte.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Réd. par **Boris Popoff.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVI, выпускъ 5-й, съ оріентировочной карточкой, 9 таблицами и 12 рисунками въ текстѣ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Подъ редакціей **Бориса Попова.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., д. № 8.
1912.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

Vol. XXXVI, livr. 5, avec 9 planches et 12 figures dans le texte.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Réd. par **Boris Popoff.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVI, выпускъ 5-й, съ оріентировочной картой, 9 таблицами и 12 рисунками въ текстѣ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Подъ редакціей **Бориса Попова.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., д. № 8.
1912.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Стр.

Вмѣсто предисловія . . . . . I—III

Введеніе и очеркъ литературы . . . . . V—LIII

ГЛАВА I. Описаніе каменоломень кристаллическаго известняка—мѣсторожденій контактовыхъ минераловъ. 1—153

1. Ломка Tytäri, близь с. Lojo (Lohja). 1
2. Ломка близь церкви с. Lojo 15
3. Ломка Hermola на остр. Storö на оз. Lojo 19
4. Ломки къ западу отъ дер. Hermola, по дорогѣ къ с. Saarenpää, на остр. Storö 43
5. Ломки Östergård, близь дер. Lammala на остр. Kimito 57
6. Ломка близь дер. Norr-Sundvik на остр. Kimito. . 84
7. Ломки Förby на остр. Finnby. 95
8. Ломки на остр. Nicksor 99
9. Ломки близь дер. Pätteby на остр. Паргасѣ (Pargas) 109
10. Мѣсторожденіе фругордита, близь Frugård, въ приходѣ Mäntsälä 119
11. Мѣсторожденіе скополита Laurinkaari близь г. Або 130
12. Ломка Ihalais, близь г. Вильманстранда 143

ГЛАВА II. Къ петрографіи нѣкоторыхъ рудныхъ мѣсторожденій контактоваго типа . . . . . 154—242

1. Рудныя мѣсторожденія на остр. Storö на оз. Lojo 155
2. Рудное мѣсторожденіе Оріерви (Orijärvi) 180

ГЛАВА III. Близкія по своему характеру къ финляндскимъ мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ въ кристаллическомъ известнякѣ близь г. Passau на Дунаѣ . . . . . 243—263

ГЛАВА IV. Краткій обзоръ изслѣдованныхъ горныхъ породъ, контактовыхъ и вторичныхъ образованій. 264—369

Граниты 264
Гнейсы. 268
Известняки. 273
Роговообманковыя породы 284
Контактовыя образованія. 297
Вторичныя образованія 351. Пираллолитъ. 352

ГЛАВА V. Сравнительный очеркъ нѣкоторыхъ контактовъ глубинныхъ, преимущественно гранитныхъ, горныхъ породъ съ известняками по даннымъ литературы . . . . . 370—400

Résumé на нѣмецкомъ языкѣ . . . . . 401—436

Объясненіе таблицъ . . . . . 437—441

ВМѢСТО ПРЕДИСЛОВІЯ.

Предлагаемая работа начата въ 1906 году, когда я воспользовался коммандировкой съ денежнымъ пособіемъ отъ Отдѣленія Геологіи и Минералогіи Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей въ южную Финляндію для минералогическихъ изслѣдованій, повторенной въ 1907 и 1908 году; за эту коммандировку и за предоставленіе возможности напечатать мою работу въ трудахъ этого Общества я приношу Отдѣленію Геологіи и Минералогіи, Обществу и его Президенту, профессору А. А. Иностранцеву, всегда живо интересовавшемуся моей работой, мою искреннюю признательность.

Равнымъ образомъ считаю своимъ долгомъ искренне поблагодарить профессора П. А. Земятченскаго, направившаго меня на изученіе известняковъ и контактовыхъ образованій юго-западной Финляндіи и неоднократно помогавшаго мнѣ своимъ добрымъ совѣтомъ, какъ во время пребыванія моего хранителемъ Минералогическаго Кабинета С.-Петербургскаго Университета, такъ и послѣ оставленія мною этого Кабинета, вслѣдствіе перехода въ Алексѣевскій Донской Политехническій Институтъ.

Собранный мною въ теченіе трехъ лѣтнихъ періодовъ 1906—1908 года матеріалъ обрабатывался мной главнымъ образомъ въ петрографическомъ Отдѣленіи Мюнхенскаго Минералогическаго Института во время моей заграничной коммандировки отъ Министерства Торговли и Промышленности въ 1908—1909 году и заканчивался обработкой въ Минералогическомъ Кабинетѣ Донского Политехническаго Института.

Не могу не выразить здѣсь сердечной благодарности своему учителю профессору E. Weinschenk'у за его руководство при микроскопическихъ опредѣленіяхъ и за предоставленіе возможности пользоваться его «Petrographische Sammlung», а также Директору Мюнхенскаго Минералогическаго Института профессору P. v. Groth'у, широко открывшему мнѣ двери этого Института и разрѣшившаго пользоваться его богатой личной библіотекой, хранящейся въ Минералогическомъ Институтѣ.

Послѣ пожара, происшедшаго въ Донскомъ Политехническомъ Институтѣ 15 января 1911 года, уничтожившаго созданный съ большими усиліями Минералогическій Кабинетъ, а вмѣстѣ съ нимъ, къ моему великому прискорбію, и значительную часть моего обработаннаго уже матеріала и изготовленныхъ изъ него препаратовъ, мнѣ пришлось возстановлять погибшее по тому обширному матеріалу, который былъ мной оставленъ въ С.-Петербургѣ и, какъ собранный на средства С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, хранился въ Минералогическомъ Кабинетѣ СПБ. Университета. Къ счастью, среди этого матеріала, нашлись дублеты почти всѣхъ образцовъ, погибшихъ при пожарѣ, такъ какъ, во время экскурсій, благодаря дѣятельной помощи моего спутника М. Г. Дементьева, которому я за это сердечно благодаренъ, бралось всегда по нѣсколько экземпляровъ. Съ разрѣшенія проф. П. А. Земятченскаго, этотъ матеріалъ мной былъ временно помѣщенъ въ Геологическій Музей Императорской Академіи Наукъ, гдѣ я съ февраля по конецъ сентября 1911 года и занимался, насколько это оказалось возможнымъ, возстановленіемъ своей работы по вновь сдѣланнымъ препаратамъ изъ этого матеріала и по сохранившимся рукописямъ и замѣткамъ, такъ что настоящая работа является мѣстами естественно болѣе слабой реконструкціей прежней работы. За любезное разрѣшеніе работать въ Геологическомъ Музеѣ я приношу свою искреннюю благодарность завѣдующимъ этимъ Музеемъ академику Ѳ. Н. Чернышеву *) и академику В. И.

*) Ѳ. Н. Чернышеву я, кромѣ того, глубоко благодаренъ за высылку мнѣ въ Новочеркасскъ нѣкоторыхъ необходимыхъ для моей работы книгъ.

Вернадскому, консерваторамъ же Музея И. П. Толмачеву, О. О. Баклунду, а также В. И. Крыжановскому я сердечно благодаренъ за ихъ предупредительное ко мнѣ отношеніе и за желаніе всячески, послѣ постигшаго меня несчастья, облегчить мнѣ работу въ Музеѣ.

Совѣту Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института я приношу свою благодарность за ассигнованіе денежнаго пособія, давшаго возможность увеличить число таблицъ въ настоящей работѣ.

Наконецъ, не могу не выразить благодарности редактору Трудовъ Отдѣленія Геологіи и Минералогіи Б. А. Попову, послѣ облегчившему мнѣ печатаніе этой работы и А. Н. Чуракову, оказавшему мнѣ существенную помощь при чтеніи корректуръ.

Февраль 1912 г.
г. Новочеркасскъ.
Политехническій Институтъ.
Минералогическій Кабинетъ.

ВВЕДЕНІЕ.

«L'étude des propriétés optiques ou des particularités de structure des minéraux des roches est d'un précieux secours pour l'établissement définitif de l'histoire d'un grand nombre d'espèces minérales.

L'étude des roches est donc inséparable de celle des minéraux...».

A. Lacroix. Minéralogie de la France, 1893—95, t. 1, стр. VII.

Финляндія по справедливости считается классической страной для изслѣдованія докэмбрійскихъ образованій и, входя вмѣстѣ со Скандинавіей въ составъ такъ называемой «Фенно-Скандіи», представляетъ собой наиболѣе мощную въ Европѣ территорію архейскихъ горныхъ породъ, легко доступныхъ изученію, такъ какъ онѣ бо́льшей частью лишены ледниковаго покрова.

Какъ можно видѣть изъ помѣщеннаго ниже литературнаго очерка, цѣлый рядъ русскихъ (Севергинъ, Соболевскій, Куторга, Пузыревскій и др.) и финляндскихъ (Holmberg, Moberg и главнымъ образомъ Wiik, Sederholm, Ramsay, Frosterus и др.) ученыхъ трудились и отчасти продолжаютъ трудиться надъ изученіемъ до-кэмбрійскихъ кристаллическихъ горныхъ породъ Финляндіи. Ихъ старанія направлены, главнымъ образомъ, на стратиграфію этихъ породъ, на установленіе ихъ возраста и подраздѣленія на различныя «формаціи» архейскаго времени, причемъ одинъ изъ главнѣй-

шихъ изслѣдователей геологіи Финляндіи, недавно (въ 1909 г.) умершій проф. F. J. Wiik придаетъ въ этомъ отношеніи первенствующее значеніе стратиграфическому методу, другой же неутомимый изслѣдователь, директоръ Финляндской Геологической Комиссіи д-ръ J. J. Sederholm центръ тяжести видитъ въ микро-петрографическомъ изученіи и въ изслѣдованіи, для опредѣленія возраста горныхъ породъ, ихъ контактовыхъ соотношеній, отстаивая во всѣхъ своихъ работахъ строго актуалистическую точку зрѣнія.

Петрографія юго-западной Финляндіи, къ которой относятся наши наблюденія можетъ считаться послѣ работъ F. J. Wiik'a и J. J. Sederholm'a довольно хорошо разработанной, въ особенности послѣ работы послѣдняго автора «Ueber eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland» и «Om Granit och Gneis» (см. №№ 60 и 70 очерка литературы). Помимо изученія гранитныхъ горныхъ породъ и кристаллическихъ сланцевъ, мы имѣемъ нѣсколько работъ, посвященныхъ изученію и кристаллически-зернистыхъ известняковъ юго-западной Финляндіи (напр. работы Соколова, Гофмана, Kuhlberg'a, Lemberg'a, Лебедева, Gylling'a и др.) Эти работы, приведенныя ниже въ спискѣ литературы, пріобрѣтаютъ для насъ особенный интересъ потому, что касаются кристаллическихъ известняковъ, какъ вмѣстилища контаковыхъ минераловъ и такія мѣсторожденія этихъ зернистыхъ известняковъ, какъ напр., островъ Паргасъ близь г. Або въ этомъ отношеніи уже издавна пріобрѣли вполнѣ заслуженную извѣстность.

Нельзя того же сказать про тѣ мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ, которыя описываются въ настоящей работѣ, напр. про мѣсторожденія волластонита и везувіана близь Lammala, про мѣсторожденіе фругордита (разности везувіана) близь Frugård, и т. д. Про условія залеганія минераловъ этихъ мѣсторожденій и связь ихъ съ окружающими горными породами до сихъ поръ извѣстно было очень мало и все вниманіе минералоговъ, посѣщавшихъ юго-западную Финляндію, обыкновенно устремлялось исключительно на островъ Паргасъ.

Минералогія юго-западной Финляндіи не можетъ считаться столь хорошо изученной, какъ ея петрографія. Правда, наиболѣе извѣстныя мѣсторожденія минераловъ, какъ напр., Иргасъ, мѣсторожденіе скаполита Laurinkaari, рудное мѣсторожденіе Оріерви и др. находятся въ юго-западной Финляндіи, но они не могутъ считаться хорошо изученными; съ другой стороны изслѣдованія финляндскихъ минераловъ относятся, главнымъ образомъ, къ срединѣ и второй половинѣ прошлаго столѣтія (см. въ очеркѣ литературы работы H. J. Holmberg'a, A. E. Nordenskiöld'a и F. J. Wiik'a). Наиболѣе цѣнными въ этомъ отношеніи сводками являются H. J. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser durch Finnland (№ 17), его же Materialier till Finlands Geognosi (№ 18) и A. E. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier (№ 20) [1]).

За послѣднія десятилѣтія изученіемъ финляндскихъ минераловъ занимался почти одинъ только F. J. Wiik, давшій рядъ интересныхъ минералогическихъ изслѣдованій (напр., о соотношеніи оптическихъ и химическихъ свойствъ у минераловъ группы пироксеновъ и амфиболовъ), печатавшихся съ конца 60-хъ по конецъ 80-хъ годовъ въ Öfversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar подъ общимъ заглавіемъ «Mineralogiska meddelanden» и отчасти въ Zeitschrift für Krystallographie подъ заглавіемъ «Mineralogische Mittheilungen».

Во всѣхъ этихъ минералогическихъ работахъ весьма мало обращается вниманія на самое мѣсторожденіе того или другого минерала, на связь его съ той или другой горной породой, на его генезисъ, точно также какъ въ петрографическихъ работахъ минералы, какъ таковые, и въ частности *контактовые минералы* отходятъ на второй планъ и ни въ одной изъ приведенныхъ ниже въ спискѣ литературы работъ, за исключеніемъ, пожалуй, работы Lemberg'a (№ 29), мы не имѣемъ болѣе или менѣе подробнаго описанія контактовъ

---

[1]) См. также указатель литературы по топографической минералогіи въ отдѣлѣ I Финляндія у В. И. Вернадскаго «Опытъ описательной минералогіи» 1908, т. I, вып. 1, стр. 76—78.

гранитныхъ породъ съ известняками, не имѣемъ детальнаго изслѣдованія контактовыхъ явленій.

Предлагаемая работа пытается нѣсколько пополнить указанный пробѣлъ и дать матеріалы по описанію нѣкоторыхъ до сихъ поръ мало извѣстныхъ *мѣсторожденій* минераловъ и рудъ *на контактѣ*, главнымъ образомъ, *гранитныхъ породъ съ известняками* въ юго-западной Финляндіи, пытается до нѣкоторой степени связать *минералогію съ петрографіей* этихъ мѣсторожденій.

Мнѣ казалось не безъинтереснымъ при описаніи каменоломенъ кристаллически-зернистаго известняка обратить вниманіе не только на микроструктуру самого известняка и содержащихся въ немъ минераловъ, но и на окружающія горныя породы, на жилы изверженныхъ горныхъ породъ, сплошь и рядомъ прорѣзывающихъ известняки и, въ особенности, на явленія контакта между ними. Такимъ образомъ, моя работа направлена, главнымъ образомъ, на описаніе *мѣсторожденій* контактовыхъ минераловъ, ихъ связи съ окружающими горными породами, а не самихъ минераловъ и эти послѣдніе описываются въ текстѣ только въ качествѣ контактовыхъ образованій.

Воспользовавшись въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ 1906, 1907 и 1908 годовъ коммандировкой Отдѣленія Геологіи и Минералогіи Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей въ южную Финляндію для минералогическихъ изслѣдованій, я въ первое лѣто совмѣстно съ М. Г. Дементьевымъ посѣтилъ, для общей оріентировки, юго-восточную Финляндію, шхеры Ладожскаго озера, причемъ на островѣ Іоэнсу (Ювень) было осмотрѣно мѣсторожденіе «норденшёльдита» (тремолита) въ кристаллически-зернистомъ известнякѣ и собрано большое количество этого минерала, рудникъ Питкаранту съ окружающими его интересными мѣсторожденіями Гопунваара и Луппико, островъ Пузунъ-Саари съ его «вернеритовой скалой» и затѣмъ извѣстное, но бѣдное минералами мѣсторожденіе мрамора Ruskeala, откуда въ свое время добывался мраморъ для облицовки Исаакіевскаго собора и Мраморнаго Дворца. Собранный мной довольно бога-

тый матеріалъ изъ этихъ мѣсторожденій, хранящійся въ своей значительной части въ Минералогическомъ Кабинетѣ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета демонстрировался на моемъ предварительномъ докладѣ въ Отдѣленіи Геологіи и Минералогіи И. Спб. Общ. Естествоиспытателей (см. Протоколы Засѣданій Отдѣленія, 1907. № 4, стр. 154—156, Труды И. Спб. Общ. Ест. томъ **38**, вып. 1).

Въ то же лѣто я отправился въ юго-западную Финляндію, болѣе богатую залежами кристаллически-зернистаго известняка, посѣтилъ мѣсторожденія его въ приходѣ Lojo (по фински Lohja) на островѣ Storö, оказавшіяся весьма богатыми минералами. Убѣдившись въ нѣсколько стратиграфически различномъ характерѣ залеганія кристаллическихъ известняковъ юго-восточной и юго-западной Финляндіи, а также ознакомившись по литературѣ съ различнымъ возрастомъ гранитныхъ изверженій, которымъ слѣдуетъ приписать контактное воздѣйствіе на окружающія горныя породы въ этихъ частяхъ Финляндіи, я, по совѣту проф. П. А. Земятченскаго, рѣшилъ ограничить районъ своихъ изслѣдованій юго-западной Финляндіей, какъ областью въ геологическомъ отношеніи болѣе однородной, гдѣ контактовыя явленія вызваны интрузіей одного и того же гранита, именно «постботническаго» и гдѣ эти явленія, а въ связи съ этимъ и мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ въ кристаллическихъ известнякахъ, представляютъ больше разнообразія и больше интереса.

Райономъ моихъ изслѣдованій, къ которому относятся и наблюденія двухъ послѣднихъ годовъ 1907 и 1908, являются три главныя области (см. приложенную карточку): 1) приходъ Lojo (Lohja) съ его многочисленными ломками зернистаго известняка и рудными развѣдками на островѣ Storö («большой островъ») озера Lojo или по фински Lohjanjärvi. Центромъ этого прихода является село того же имени близъ станціи Lojo (Lohja) линіи Hyvinge-Hangö Финляндской желѣзной дороги; 2) приходъ и островъ Kimito, лежащій къ NW отъ Hangö между нимъ и Або, на которомъ расположены известковыя каменоломни близъ сел. Lammala, Norr-Sundvik и др. Къ этому же району примыкаютъ и находящіяся въ

сосѣднемъ приходѣ Bjernå (по фински Perniö) грандіозныя ломки Förby на островѣ Finnby и ломки на небольшомъ островкѣ Nicksor; 3) рудникъ Оріерви (Orijärvi), лежащій на берегу озера того же имени въ приходѣ Kisko.

Кромѣ того, мной описаны нѣкоторыя известковыя каменоломни (Pätteby) острова Паргаса, мѣсторожденіе скаполита Laurinkaari близъ г. Або и двѣ известковыхъ ломки, находящихся за предѣлами приложенной карты—Frugård (въ приходѣ Mäntsälä) и Ihalais близъ гор. Вильманстранда. Помимо этого, сравнительнымъ матеріаломъ служилъ матеріалъ, собранный въ известковыхъ ломкахъ юго-восточной Финляндіи.

Выбирая для изслѣдованія вышеупомянутые районы, я руководился, между прочимъ, и той мыслью, что мѣсторожденія данныхъ районовъ являются почти не описанными; дѣйствительно, изъ 12 описываемыхъ ниже известковыхъ каменоломень и мѣсторожденій минераловъ быть можетъ для 2—3 мы имѣемъ въ литературѣ, какъ будетъ видно изъ текста, бѣглыя указанія на петрографическія соотношенія, для остальныхъ же, да и то не для всѣхъ, дѣло ограничивается только перечисленіемъ встрѣчающихся въ той или другой ломкѣ минераловъ. Мнѣ казалось болѣе цѣлесообразнымъ направить свое вниманіе именно на эти мало извѣстныя известковыя каменоломни и мѣсторожденія, чѣмъ напр. на островъ Паргасъ, еще и потому, что насколько мнѣ извѣстно со словъ Prof. Ramsay, финляндскіе петрографы предполагаютъ въ ближайшемъ будущемъ предпринять изслѣдованіе острова Паргаса въ минералогическомъ отношеніи. Точно также и о рудныхъ развѣдкахъ острова Storö на озерѣ Lojo, описанныхъ во II главѣ, мы до сихъ поръ очень мало знали, между тѣмъ онѣ представляютъ извѣстный интересъ какъ типичныя мѣсторожденія контактоваго «скарноваго» типа и имѣютъ извѣстную аналогію съ рудникомъ Оріерви, горныя породы котораго также описаны во II главѣ.

Занявшись изученіемъ контактовыхъ образованій, я обратился къ нѣкоторымъ лицамъ съ просьбой о присылкѣ сравнительнаго матеріала и, по моей просьбѣ, мнѣ были любезно присланы для сравненій образцы контактовъ гранита съ из-

Оріентировочная карточка юго-западной Финляндіи.

вестнякомъ съ острова Эльбы отъ Prof. D'Achiardi, отъ П. П. Толмачева образцы описаннаго имъ контакта гранита съ девонскимъ известнякомъ близъ ст. Бердяушъ Самаро-Златоустовской дороги, коллекція прибайкальскихъ контактовъ отъ Б. З. Коленко, собранная имъ лично, а также образцы тѣхъ-же контактовъ отъ проф. П. Н. Чирвинскаго и, наконецъ, нѣсколько образцовъ контактовъ съ Алтая отъ проф. Б. К. Полѣнова. Считаю своимъ долгомъ выразить всѣмъ этимъ лицамъ свою искреннюю благодарность. Къ сожалѣнію, всѣ эти образцы, за исключеніемъ образцовъ П. П. Толмачева, погибли при пожарѣ Донского Политехническаго Института, вмѣстѣ съ изготовленными изъ нихъ шлифами, такъ что не было возможности возстановить произведеннаго изслѣдованія этихъ контактовъ и пришлось ограничиться только сравнительно-литературнымъ изученіемъ этого матеріала [1]).

Придавая большое значеніе при изслѣдованіи контактовъ сравнительному изученію контактовыхъ образованій различныхъ мѣсторожденій я, воспользовавшись заграничной командировкой отъ Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института въ 1908—1909 году, во время моихъ работъ въ Мюнхенскомъ Минералогическомъ Институтѣ имѣлъ возможность детально ознакомиться съ образцами контактовъ изъ Banat (Венгрія), Fichtelgebirge, группы Adamello и др. богатой петрографической коллекціи Prof. E. Weinschenk'a, любезно предоставившаго мнѣ соотвѣтствующіе штуфы для приготовленія шлифовъ. Такимъ образомъ я могъ сравнить взятый мной съ собой для обработки въ Мюнхенъ матеріалъ съ матеріаломъ по контактамъ, хранящимся въ «Petrographische Sammlung» проф. Вейншенка.

Помимо этого, представлялось не безъинтереснымъ лично осмотрѣть нѣкоторыя хорошо изученныя и многократно описанныя мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ Западной Европы. Оставляя въ сторонѣ классическое мѣсторожденіе кон-

---

[1]) Изученіе любезно переданной мнѣ въ настоящемъ (1912) году П. И. Преображенскимъ небольшой коллекціи контактовъ съ береговъ Байкальскаго озера, не могло уже войти въ настоящую работу.

тактовыхъ минераловъ въ Fassathal около Monzoni и Predazzo, какъ вызванное контактовымъ воздѣйствіемъ нѣсколько иныхъ, чѣмъ въ Финляндіи, изверженныхъ горныхъ породъ и которое мною было посѣщено въ 1901 году спеціально для изученія нѣкоторыхъ псевдоморфозъ [1]), я въ 1909 году, совмѣстно съ проф. Вейншенкомъ посѣтилъ нѣкоторыя другія мѣсторожденія, интересныя въ смыслѣ контактовыхъ образованій, какъ напр. Sinatengrün въ Fichtelgebirge, гдѣ мы имѣемъ жилы горныхъ породъ амфиболитоваго типа, прорѣзывающія зернистый известнякъ и весьма напоминающія то, что мы имѣемъ въ нѣкоторыхъ финляндскихъ каменоломняхъ зернистаго известника, затѣмъ извѣстное мѣсторожденіе контактовыхъ минераловъ Auerbach'a, d. Bergstrasse около Дармштадта—весьма близкое съ нѣкоторымъ нами описаннымъ по образованію гранато-везувіановыхъ контактовыхъ зонъ и другія. Сверхъ того, по совѣту Prof. Weinschenk'a, я занялся нѣсколько болѣе детальнымъ изученіемъ каменоломенъ кристаллически-зернистаго известника близъ Passau, на Дунаѣ, на склонѣ горной группы, носящей названіе «Баварскаго Лѣса», описаніе которыхъ и приведено въ III главѣ. Известняки этихъ ломокъ, до тѣхъ поръ почти не описанные, по содержанію контактовыхъ минераловъ являются весьма близкими къ известнякамъ описываемыхъ каменоломенъ юго-западной Финляндіи, съ тою только разницей, что контактовыя явленія, вызванныя также какъ въ Финляндіи гранитомъ, выражены здѣсь менѣе рѣзко и контактовые минералы не достигаютъ здѣсь такихъ крупныхъ размѣровъ. Мнѣ казалось не безъинтереснымъ дать описаніе этихъ пассаускихъ каменоломенъ, изъ котораго можно видѣть ихъ аналогію съ финляндскими.

Заинтересовавшись, съ другой стороны, рудными мѣсторожденіями контактоваго типа на островѣ Storö (оз. Lojo) и рудникомъ Оріерви, описаніе которыхъ приведено во II-й главѣ, я считалъ для себя весьма полезнымъ лично ознакомиться съ нѣкоторыми шведскими рудными мѣсторожденіями, имѣющими извѣстную аналогію съ финляндскими. Для этого я воспользовался въ 1910 году коммандировкой отъ Але-

[1]) См. P. Sustschinsky. Mikroskopische Untersuchung einiger Pseudomorphosen. Zeitsch. f. Ksystallogr. 1902. 37. стр. 64.

кѣевскаго Донского Политехническаго Института на XI-й Международный Геологическій Конгрессъ въ Стокгольмъ и, принявъ участіе въ экскурсіи C_4 по руднымъ мѣсторожденіямъ центральной Швеціи, подъ руководствомъ Prof. Hj. Sjögren'a, Prof. W. Petersson'a, D-r H. E. Johansson'a и др., посѣтилъ рудныя мѣсторожденія Dannemora, Sala, Falun, Grängesberg, Persberg, Längban и другія. Собранный мной на этой экскурсіи матеріалъ, хранящійся въ Минералогическомъ Кабинетѣ Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института, позволилъ мнѣ сдѣлать сравненіе съ моими финляндскими образцами и въ значительной степени помогъ разобраться въ такихъ горныхъ породахъ, которыя извѣстны подъ названіемъ «геллефлинты», «лептита», и т. п.

Попутно съ явленіями контакта гранитныхъ горныхъ породъ съ известняками мною было обращено вниманіе на нѣкоторыя *вторичныя образованія*, весьма часто попадающіяся въ ломкахъ кристаллическаго известняка юго-западной Финляндіи и въ частности было нѣсколько болѣе детально изучено вещество, близкое тальку, извѣстное подъ названіемъ *пирамлолита* и выяснено его происхожденіе, какъ псевдоморфозы тальковаго вещества по пироксену, роговой обманкѣ, волластониту и, быть можетъ, хлориту. Эта псевдоморфоза интересовала еще покойнаго П. В. Еремѣева, какъ мнѣ удалось въ этомъ убѣдиться при разборѣ, съ разрѣшенія покойнаго Директора Горнаго Института І. И. Лагузена, коллекціи псевдоморфозъ, оставшейся послѣ его смерти и его замѣтокъ къ этой коллекціи; тѣмъ не менѣе природа этого тальковаго вещества не могла до сихъ поръ считаться выясненной. Помимо этого, было обращено вниманіе и на одинъ вторичный минералъ рудника Оріерви, извѣстный подъ названіемъ *гизингерита*.

Литература о контактахъ гранитовъ съ известняками весьма обширна. Достаточно просмотрѣть сводки, данныя у F. Zirkel'a въ его Lehrbuch der Petrographie 1894 Bd. II. стр. 113—115 и у H. Rosenbusch'a въ его Mikroskopische Physiographie 1907. Bd II. 1. стр. 113—116, чтобы въ этомъ убѣдиться. Не менѣе обширна литература и по контакт-мета-

морфизму вообще (см. напр. новѣйшія сводки J. Roth. Allgemeine und chemische Geologie 1879. Bd. I. стр. 426—436. F. Zirkel. Lehrbuch der Petrographie 1893. Bd. I, стр. 583—602; E. Weinschenk. Vergleichende Studien über den Contact-metamorphismus, Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellchaft 1902, Bd. 54 стр. 441 — 479; C. Doelter Petrogenesis. 1906 стр. 150—168 и др. За послѣдніе годы литература эта еще обогатилась такими крупными монографіями, какъ напр. работы J. Barell. Geology of the Marysville Mining District. Montana. A study of igneous intrusion and contact metamorphism, U. S. Geol. Survey. Profess. Paper № 57. 1907 стр. 1—178 и V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Videnskapsselskapets Skrifter I. Mat.-naturw. Klasse 1911. № 1 стр. 1—483, Kristiania.

Въ виду того, что предлагаемая работа не представляетъ собой изслѣдованія вопроса о контакт-метаморфизмѣ вообще, а ставитъ себѣ болѣе скромную задачу—дать описаніе нѣкоторыхъ мѣсторожденій кристаллически-зернистаго известняка съ контактовыми минералами въ связи съ описаніемъ окружающихъ горныхъ породъ, я не считаю нужнымъ вдаваться здѣсь въ разборъ обширной литературы о контакт-метаморфизмѣ вообще, предполагая въ одной изъ послѣднихъ главъ разобрать главнѣйшія работы по контакт-метаморфизму и привести сравнительный очеркъ контактовъ гранитныхъ горныхъ породъ съ известняками по даннымъ литературы, что намъ должно нѣсколько помочь разобраться въ положеніи описанныхъ нами контактовъ среди другихъ, до сихъ поръ болѣе изученныхъ, а также отчасти и въ нѣкоторыхъ общихъ вопросахъ контакт-метаморфизма.

Здѣсь же мнѣ кажется цѣлесообразнымъ привести очеркъ литературы по петрографіи и минералогіи юго-западной Финляндіи, которая въ значительной части состоитъ изъ работъ на шведскомъ языкѣ.

Очеркъ главнѣйшей литературы по петрографіи и минералогіи юго-западной Финляндіи.

Для того, чтобы судить о томъ, что до сихъ поръ извѣстно о контактахъ глубинныхъ изверженныхъ горныхъ породъ съ известняками юго-западной Финляндіи, необходимо познакомиться съ работами не только посвященными этому вопросу, каковыхъ, какъ видно изъ нижеслѣдующаго хронологическаго списка литературы, очень немного, но и изучить работы, касающіяся вообще глубинныхъ, преимущественно гранитныхъ, архейскихъ горныхъ породъ юго-западной Финляндіи, а также и кристалически-зернистыхъ известняковъ этой части Финляндіи. Ввиду этого, въ приводимомъ ниже спискѣ включены не только работы, непосредственно касающіяся посѣщенныхъ мною районовъ (Lojo, Kimito, Orijärvi и др.), но также и вообще работы по изученію архейскихъ образованій юго-западной Финляндіи, хотя бы въ нихъ и не встрѣчалось упоминанія объ интересующихъ насъ районахъ. Съ другой стороны, я считалъ не лишнимъ помѣстить въ этотъ списокъ и нѣсколько работъ, касающихся юго-восточной Финляндіи, въ которыхъ мы находимъ описаніе нѣкоторыхъ кристаллически-зернистыхъ известняковъ и мѣстами бѣглыя указанія на явленія контакта.

Что-же касается до работъ по минералогіи юго-западной Финляндіи, то въ спискѣ не приведены работы, посвященныя отдѣльнымъ минераламъ, а указаны только главнѣйшія сводки или работы болѣе общаго характера, поскольку онѣ имѣютъ отношеніе къ нашему изложенію.

Кромѣ того, въ текстѣ передъ отдѣльными подглавами, для удобства, приведены списки литературы, непосредственно относящейся къ данному району.

1. **1787.** S. Alopäus. Kurze Beschreibung der in russ.-kaiserl. Carelien befindlichen Marmor- und anderen Steinbrüchen, Berg-und Steinarten. St.-Petersburg, стр. 1—64, in 16°.

Сочиненіе это является однимъ изъ первыхъ описаній нѣкоторыхъ горныхъ породъ преимущественно восточной Финляндіи. Для насъ ин-

тересно то, что здѣсь впервые описывается мраморъ Ruskeala и его разновидности, а также нѣкоторыя другія горныя породы, во известковъ юго-западной Финляндіи авторъ на касается.

2. **1805**. В. Севергинъ. Обозрѣніе Россійской Финляндіи или минералогическія и другія примѣчанія, учиненныя во время путешествія по оной въ 1804 году. С.-Петербургъ, стр. 1—133.

Въ этомъ трудѣ, одномъ изъ первыхъ на русскомъ языкѣ описаній южной Финляндіи, мы имѣемъ „Записки путешествія" автора (стр. 13—108) и затѣмъ „Орикторафію Финляндскую" или „систематическое показаніе ископаемыхъ тѣлъ, найденныхъ въ Россійской Финляндіи": въ этой послѣдней главѣ приводится описаніе „камней и земель" по классамъ, родамъ и видамъ. Авторъ посѣтилъ южную и юго-восточную Финляндію, между прочимъ описываетъ рускеальскія мраморныя ломки, а также ломку Ювенъ (Іовенсу) на Ладожскомъ озерѣ и указываетъ на содержаніе въ нихъ тремолита (впослѣдствіе названнаго „норденшёльдитомъ"). Изъ интересующихъ насъ мѣстностей приводятся нѣкоторыя свѣдѣнія (стр. 85—86) объ известковыхъ ломкахъ близъ г. Вильманстранда. Нами описана ломка, названная здѣсь подъ названіемъ Ihalais.

3. **1820**. M. v. Engelhardt. Zur Geognosie. Darstellungen aus dem Felsgebäude Russlands. Erste Lieferung: Geognostischer Umriss von Finland. Berlin, стр. 1—44, in 4°.

Авторъ самъ опредѣляетъ цѣль своей работы какъ „geognostische Orientierung". Въ ней мы встрѣчаемъ описаніе рельефа Финляндіи, описаніе главнѣйшихъ горныхъ породъ въ систематическомъ порядкѣ и по ихъ географической группировкѣ, а также разборъ соотношенія между рельефомъ и внутреннимъ строеніемъ Финляндіи. Наиболѣе интересными для насъ являются два приложенія, въ которыхъ описаны „Belege zum geognostischen Umriss". Здѣсь въ первомъ приложеніи излагается путешествіе автора по южной и юго-западной Финляндіи: изъ Гельсингфорса въ Або, Таммерфосъ, Улеаборгъ, Канну, Куопіо и т. д. и на стр. 34—35 вкратцѣ описывается посѣщенный авторомъ остр. Паргасъ. Упоминаются слѣдующія минералы въ кристаллическомъ известнякѣ: роговая обманка, паргаситъ, слюда. Объ контактахъ никакихъ указаній нѣтъ, упоминается только, что „der Gneus unmittelbar im Liegenden des Kalksteins, geht in Hornblendegestein über, das mit diesem verwachsen ist". На стр. 44 вкратцѣ описываются нѣкоторые изъ минераловъ (пироксенъ, слюда, паргаситъ и др.), собранные авторомъ на остр. Паргасѣ.

Насколько мнѣ извѣстно, работа Engelhardt'а является одной изъ первыхъ работъ, въ которой упоминаются известняки юго-западной Финляндіи съ ихъ контактовыми минералами. Хотя я въ своей настоящей работѣ только отчасти касаюсь Паргаса (ломки Pätteby), тѣмъ не менѣе указанія Endelhardt'а представляютъ для насъ нѣкоторый интересъ, вслѣдствіе того, что характеръ кристаллическаго известняка изслѣдованныхъ нами

[illegible]ломень и паргасскихъ совершенно одинаковъ. Къ работѣ приложены двѣ карты: 1) Finland als Relief и 2) Petrographische Karte von Finland (въ масштабѣ 4 шведскихъ мили въ дюймѣ).

4. **1820.** Nils Nordenskiöld. Bidrag till närmare kännedom af Finlands Mineralier och Geognosie. Första Häftet. Stockholm, стр. 1—103, съ 4-мя таблицами.

Сочиненіе, хотя значительно и устарѣвшее, но имѣющее и теперь значеніе для всякаго, желающаго заняться минералогіей Финляндіи. Въ одиннадцати главахъ его авторъ даетъ: минералогическое описаніе жилы танталита на остр. Kimito, изслѣдованіе „румянцовита“ (граната) изъ ломки Kulla въ приходѣ Kimito, описаніе и анализъ впервые имъ установленнаго минерала „пираллолита“, кристалографическое изслѣдованіе паргасита, описаніе нѣсколькихъ разновидностей паргасскихъ апатитовъ, изслѣдованіе встрѣчающихся въ паргасскомъ приходѣ различныхъ видовъ пироксена, описаніе новаго, имъ впервые установленнаго минерала „фругордита“ (разновидности везувіана) изъ Frugård въ приходѣ Mäntsälä, изслѣдованіе т. наз. „сордавалита“ изъ Сердоболя, описаніе волластонита изъ известковой ломки Perhenimi въ южной Финляндіи, описаніе малаколита изъ Орієрви и наконецъ минералогическое описаніе упавшихъ въ выборгскомъ округѣ (ленѣ) метеоритовъ.

Къ сочиненію приложены: планъ и разрѣзъ танталитовой ломки на Kimito и три таблицы чертежей изслѣдованныхъ кристалловъ.

Какъ будетъ видно изъ дальнѣйшаго изложенія, при нашихъ изслѣдованіяхъ пираллолита и мѣсторожденія Frugård намъ приходится неотступно ссылаться на это сочиненіе.

5. **1825.** Д. Соколовъ. Минералогическое описаніе острова Паргаса. Горный Журналъ, II, стр. 3—16.

Въ этой статьѣ авторъ даетъ описаніе своего путешествія на остр. Паргасъ и указываетъ, что „почву“ острова составляютъ горы древняго происхожденія: гранитъ, гнейсъ и зернистый діабазъ. Въ срединѣ острова лежитъ „огромный пластъ известковаго камня бѣлизны ослѣпительной то крупнолистоватаго, то зернистаго, то подобнаго каррарскому мрамору“. О связи известняка съ окружающими породами авторъ замѣчаетъ, что известнякъ окруженъ „гранитовиднымъ діабазомъ“ и на стр. 14 говоритъ: „мало мѣсторожденій въ свѣтѣ, которыя бы представляли въ составѣ своемъ столь великую сложность, какую видимъ въ семъ месторожденіи“. Далѣе, авторъ перечисляетъ минералы, встрѣчающіеся въ известякѣ Паргаса, но объ контактовыхъ явленіяхъ не упоминаетъ.

6. **1828.** Г. Фурманъ. Минералогическое описаніе нѣкоторой части Старой и Новой Финляндіи. Горный Журналъ, XI, стр. 3—39.

Описываются рудники Питкаранта, свинцовый рудникъ близъ Мурмо, нѣсколько рудниковъ графита въ восточной Финляндіи, на

стр. 8—9 въ нѣсколькихъ строкахъ описываются рускольскія ломки мрамора (Ruskeala), юго-западной же Финляндіи авторъ совсѣмъ не касается.

7. **1838.** Э. Гофманъ. Геогностическія наблюденія, произведенныя во время путешествія изъ Дерпта въ Або. Горный Журналъ. I, стр. 64—121 (съ геогностическою картою острова Гохланда).

Работа эта посвящена геологическому описанію острова Гохланда, а также водопада Иматра и на стр. 112—116 острова Паргаса и его известняковъ. Въ этой работѣ мы уже встрѣчаемъ кое-какія указанія объ контактѣ известняка съ окружающими породами. Такъ, на стр. 113 авторъ говоритъ: „огромныя глыбы гнейса, даже цѣлые пласты, можно сказать, встрѣчаются въ известнякѣ... Прикасаясь къ гнейсу, известнякъ становится шпатоватымъ и только въ нѣкоторомъ удаленіи опять принимаетъ зернистое сложеніе. Гнейсъ близъ известняка изобилуетъ весьма или слюдою или роговою обманкою". Далѣе на стр. 114: „въ мѣстахъ соприкосновенія обѣихъ горныхъ породъ вкрапленные въ нихъ минералы находятся въ наибольшемъ количествѣ; далѣе же известнякъ совершенно чистъ, цвѣтомъ снѣжнобѣлый и зернистаго сложенія". Что касается происхожденія известняка, то, по мнѣнію автора (стр. 115) „известнякъ выступилъ на поверхность земную въ то время, когда гнейсъ уже произошелъ; исхожденіе это сопровождалось такими обстоятельствами, которыя благопріятствовали образованію кремнекислыхъ солей глинозема и извести, содѣлавшихъ столь извѣстнымъ этотъ небольшой островъ".

То же сочиненіе вышло годомъ ранѣе въ 1837 году на нѣмецкомъ языкѣ подъ заглавіемъ: Dr. Ernst Hofmann. Geognostische Beobachtungen auf einer Reise von Dorpat bis Åbo. Dorpat. 1837, стр. 1—49 in 16°.

8. **1839.** Путевыя записки по юго-западной Финляндіи. Горный Журналъ, ч. II, книга 4, стр. 140—159.

Въ нѣсколькихъ книжкахъ Горнаго Журнала за 1839 годъ, въ отдѣлѣ „смѣсь" опубликованы „путевыя записки по юго-западной Финляндіи" группы русскихъ ученыхъ. Авторы этихъ записокъ посѣтили Оріерви и другіе рудники и заводы (напр. Фискарсъ и др.) и на стр. 149—156 даютъ описаніе острова Паргаса. Авторы „записокъ" присоединяются относительно происхожденія известняка къ мнѣнію д-ра Э. Гофмана (см. № 7) и вмѣстѣ съ нимъ считаютъ известнякъ образованіемъ позднѣйшимъ по сравненію съ гнейсомъ. Однимъ изъ подтвержденій этого мнѣнія является для нихъ то, что известнякъ захватываетъ въ себя куски гнейса, обратнаго же явленія авторы не наблюдали. Насколько подобное мнѣніе—о болѣе молодомъ возрастѣ известняка по сравненію съ гнейсомъ, а слѣдовательно и съ гранитомъ, основательно будетъ разобрано въ заключеніи, при обзорѣ изслѣдованныхъ нами горныхъ породъ, здѣсь же я отмѣчу только, что мной констатировано въ

ломокъ въ $1^1/_2$ километр. на западъ отъ Hermola по дорогѣ къ дер. Saaresjärvi закватываніе кусковъ известняка гранитомъ, что изображено на фот. 1 табл. II.

Про контактовыя явленія авторы на стр. 152 отмѣчаютъ: „гнейсъ на границѣ съ известнякомъ явно претерпѣлъ сильное измѣненіе: онъ перерожденъ здѣсь слюдою, перешедшею въ роговую обманку, рѣзко его отличающую (по чернотѣ цвѣта) отъ прочей массы. Самый же известнякъ, прикасаясь къ гнейсу, становится шпатоватымъ и только въ нѣкоторомъ удаленіи отъ него опять принимаетъ зернистое сложеніе“.

Къ работѣ приложена также „геогностическая карта и разрѣзъ острова Пяргаса“ въ масштабѣ около $1^1/_2$ верстъ въ дюймъ.

9. 1839. Кап. Соболевскій. Обозрѣніе старой Финляндіи и описаніе Рускольскихъ мраморныхъ ломокъ. Горный Журналъ, ч I, кн. 2, стр. 204—239; ч. II, кн. 4, стр. 1—40 и ч. II, кн. 6, стр. 349—384.

Авторъ даетъ описаніе западнаго берега Ладожскаго озера, затѣмъ во второй статьѣ—подробное описаніе мраморныхъ ломокъ Ruskeala (стр. 1—24) и нѣкоторыхъ другихъ интересныхъ мѣстностей юго-восточной Финляндіи (напр. горы Питкесеринe съ ея извѣстными ставролитами, проросшими въ слюдной сланецъ, нѣкоторыхъ рудниковъ и т. д.). Въ третьей статьѣ дается описаніе рудника Питкаранты, описаніе ломокъ мрамора на остр. Ювень (Іоенсу) на Ладожскомъ озерѣ, водопада Кивера и т. д. Для насъ интересны замѣчанія автора о происхожденіи кристаллическаго известняка и доломита Ruskeala. Авторъ, подобно Гофману (см. № 7) считаетъ известнякъ Ruskeala за породу плутоническаго происхожденія; на стр. 11 онъ говоритъ:... „можно утверждать съ нѣкоторою вѣроятностью, что здѣшній доломитъ дѣйствительно огненнаго происхожденія“. Считая этотъ доломитъ за породу изверженнаго происхожденія, авторъ говоритъ, что онъ, по возможности, старался прослѣдить его напрямь сосновеніе съ окружающими породами. Такъ, на стр. 12, онъ замѣчаетъ: „два или три мѣста, гдѣ намъ случалось наблюдать ихъ взаимное прикосновеніе, хотя и на весьма малыхъ пространствахъ, однакожъ ведутъ къ заключеніямъ, что известнякъ протѣснился въ видѣ огненной жидкости; именно: мы замѣтили, что мраморъ углубляется въ окружающія его толщи“. Такого же взгляда держится авторъ и на происхожденіе мрамора острова Ювень (Іоенсу) на Ладожскомъ озерѣ, откуда, также, какъ и изъ Ruskeala, брали матеріалъ для облицовки Исаакіевскаго собора въ С.-Петербургѣ. На стр. 373 онъ говоритъ:... „продолжительнѣйшія изысканія открыли, что, если не вся доломитовая толща, то по крайней мѣрѣ частью, вылилась изъ нѣдръ земныхъ въ видѣ жидкой массы“. Авторъ, между прочимъ, основываетъ свой взглядъ на томъ, что въ мраморѣ мѣстами находятся заключенными куски сосѣдней роговообманковой породы. При посѣщеніи мною въ 1906 году ломокъ Кивера и ломки Ювень на Ладожскомъ озерѣ у меня, на основаніи изученія собраннаго матеріала (остающагося пока неопубликованнымъ, т. к. въ настоящей своей работѣ я ограничиваюсь известковыми ломками

только юго-западной Финляндіи) въ особенности на основаніи изученія такихъ контактовыхъ образованій, какъ напр. минералъ „порденшёльдитъ", составилось совсѣмъ иное представленіе о происхожденіи известняка и соотношеніяхъ его съ окружающими породами, именно, что образованіе порденшёльдита вызвано болѣе позднимъ внѣдреніемъ роговообманковой породы и контактомъ ея съ известнякомъ.

Непосредственное отношеніе сочиненіе Соболевскаго, хотя и не касающееся юго-западной Финляндіи, имѣетъ къ нашей работѣ по по тому, что на стр. 382—383 въ немъ встрѣчаются нѣкоторыя указанія объ описанной нами ломкѣ Ihalais близъ г. Вильманстранда.

10. **1849.** J. Durocher. Observations sur les gîtes métallifères de la Suède, de la Norwège et de la Finlande. Annales des mines, serie 4, t. XV, стр. 171—446.

Это сочиненіе, состоящее изъ двухъ частей посвящено описанію рудныхъ мѣсторожденій Швеціи, Норвегіи и Финляндіи. На стр. 314—316 сообщаются краткія указанія о посѣщенномъ нами рудникѣ Оріерви причемъ авторъ указываетъ на близкую аналогію этого руднаго мѣсторожденія съ рудникомъ Falun въ Швеціи.

Говоря вообще (стр. 241) о посѣщенныхъ имъ рудникахъ въ южной Финляндіи, близъ Гельсингфорса, авторъ указываетъ, что эти рудники представляютъ собой скопленія желѣзныхъ минераловъ въ гнейсѣ, часто ассоціирующихся съ діоритами и вообще амфиболовыми породами. По сосѣдству обыкновенно находится гранитъ, который даетъ апофизы и въ самыя рудныя мѣсторожденія. Минералы, сопутствующіе желѣзной рудѣ обыкновенно тѣ же, что въ рудникахъ Швеціи и Норвегіи.

11. **1850—51.** S. Kutorga. Geognostische Beobachtungen im südlichen Finland.

Verhandlungen der russ.-kaiserl. Mineralog. Ges., стр. 196—329.

Работа эта содержитъ рядъ интересныхъ наблюденій, сдѣланныхъ авторомъ во время путешествія его по южной Финляндіи въ 1842 и слѣдующихъ годахъ. Авторъ описываетъ окрестности г. Кексгольма и Выборга и берегъ Ладожскаго озера отъ Кексгольма до Сердоболя, острова Валаамъ и Коневецъ, ломки мрамора Ruskeala, рудникъ Питкаранту, путь изъ Ruskeala на извѣстный озъ „Пункахарью", водопадъ Иматру (довольно подробное описаніе т. наз. „иматровскихъ камней"), окрестности Гельсингфорса, путешествіе изъ Тавастгуса въ Гельсингфорсъ, посѣщеніе завода Fiskars и рудника Orijärvi и наконецъ обратный путь изъ Гельсингфорса въ Выборгъ (между прочимъ, описаніе выборгскаго раппакиви).

Нашихъ районовъ касается только бѣглое описаніе рудника Оріерви (стр. 304—305) и перечисленіе встрѣчающихся здѣсь минераловъ, другихъ же районовъ, къ которымъ относятся наши наблюденія (Kimito, Lojo) авторъ не посѣщалъ.

Изъ общихъ взглядовъ автора на горныя породы Финляндіи слѣдуетъ отмѣтить, что гнейсы (по крайней мѣрѣ окрестностей гор. Гельсингфорса) онъ считаетъ образованіями эруптивными, одновременными съ гранитомъ (стр. 284), а кристаллическіе известняки отъ Ruskeala и до Паргаса разсматриваетъ такъ же, какъ „Massen kohlensauren Kalkes, die sich aus dem allmählig erkaltenden Granit-Gneis-Fluss ausschieden", т. е., подобно Гофману и Соболевскому, считаетъ ихъ эруптивными.

Въ концѣ работы приведенъ списокъ финляндскихъ минераловъ, составленный однимъ изъ первыхъ.

Контакты гранита съ известнякомъ авторъ совсѣмъ не разсматриваетъ.

12. **1855—56.** S. Kutorga. Notiz über einige Verhältnisse der Felsarten Finnlands. Verhandl. der russ.-kaiserl. Mineralog. Gesellschaft zu St.-Petersburg, стр. 211—216.

На этой замѣткѣ авторъ, между прочимъ, высказываетъ свой взглядъ на происхожденіе мраморовъ Финляндіи. На стр. 213 онъ говоритъ: „Die Marmormassive Finnlands betrachte ich als gleichzeitige Ausscheidungen aus dem allgemeinen Flusse der hiesigen Urgneissformation-Bergarten". Про паргасскіе известняки авторъ (стр. 215) замѣчаетъ, что они мѣстами отдѣляются отъ окружающаго гранита стѣною сѣрой гнейсовидной породы. Болѣе подробныхъ указаній о контактовыхъ явленіяхъ известняка съ окружающими породами въ этой замѣткѣ мы не находимъ.

13. **1856.** A. Moberg. Nägra bidrag till kännedom af Finlands Mineralier. Acta Soc. Scient. Fennicae, стр. 579—606.

Приводятся анализы одиннадцати финляндскихъ минераловъ, какъ напр., граната (гессонита) съ Паргаса, лабрадора изъ извѣстнаго желѣзнаго рудника Ojamo въ приходѣ Lojo, амфибола съ Паргаса и другихъ минераловъ, преимущественно изъ юго-западной Финляндіи.

14. **1856.** J. Durocher. Études sur la structure orographique et la constitution géologique de la Norvège, de la Suède et de la Finlande. Mém. de la Soc. Géol. de la France. Deuxième série, t. VI. 1-ère partie. Paris, стр. 1—207, съ 2-мя картами и таблицей.

Эта крупная работа посвящена орографическому и геологическому описанію Норвегіи, Швеціи и Финляндіи. Главнѣйшія подраздѣленія ея слѣдующія: Description orographique (стр. 1—26): Description géologique (стр. 28—115); Étude des dislocations des terrains azoïques (стр. 115—145); Terrains paléozoïques de la Scandinavie (стр. 154—190); Dépôts jurassiques et crétacés du midi de la Suède (стр. 190—194); Coup d'oeil sur les dépôts quaternaires et les dépôts modernes (стр. 194—196).

Для насъ наиболѣе интереснымъ является взглядъ автора на кристаллическіе известняки. Обсуждая первозданныя породы „gneiss primi-

tif" и др., авторъ указываетъ (стр. 29) что этотъ гнейсъ часто перемежается съ гранитомъ и сопровождается слюдяными, кварцитовыми и амфиболитовыми сланцами, а также кристаллическими известняками. Указывая на то, что финляндскіе кристаллическіе известняки являются гораздо болѣе богатыми минералами, чѣмъ известняки Швеціи и Норвегіи, авторъ обращаетъ вниманія на метаморфическій характеръ этихъ минераловъ и на ихъ образованіе подъ вліяніемъ изверженія сосѣдняго гранита. На стр. 23 онъ, между прочимъ, говоритъ: „La présence de ces minéraux paraît due aux développements d'actions métamorphiques, produites vraisemblablement sous l'influence de roches granitiques, car j'ai observé qu' il y en a presque toujours au voisinage ou au contact même de ces masses calcaires". Такимъ образомъ, у этого автора мы встрѣчаемъ уже совершенно иной, отличный отъ вышецитированныхъ авторовъ, взглядъ на соотношеніе кристаллическаго известняка съ окружающими породами, въ данномъ случаѣ съ гранитомъ; сообразно съ взглядомъ Durocher граниты, слѣдовательно, являются болѣе молодыми, чѣмъ известнякъ и, воздѣйствуя на него, вызываютъ образованіе „контактовыхъ" минераловъ; здѣсь мы впервые встрѣчаемся со взглядомъ на финляндскіе кристаллическіе известняки, какъ на *контакт-метаморфическіе* известняки.

15. **1856—62.** A. E. Arppe. Analyser af Finska Mineralier. Acta Soc. Scient. Fennicae, t. IV, стр. 561—578; t. V, стр. 469—517; t. VI, стр. 579—590. Helsingfors.

Приводятся анализы 45 финляндскихъ минераловъ, вмѣстѣ съ описаніемъ хода анализовъ. Среди этихъ минераловъ немало минераловъ изъ тѣхъ мѣстностей юго-западной Финляндіи, къ которымъ относятся наши наблюденія, таковы, напр., хондродитъ изъ Оріерви, сундвикитъ изъ ломки Norr-Sundvik, плеонастъ изъ Hermola, рядъ анализовъ пирал-лолита, везувіанъ (еврепновитъ) изъ Frugård и т. д.

16. **1857—58—62.** H. J. Holmberg. Bericht über die Fortschritte der Mineralogie in Finnland. Verhandl. der russ.-kaiserl. Mineralog. Ges. zu St.-Petersburg, Jahrg. 1857—58, стр. 149—156 и Jahrg. 1862, стр. 144—156.

Краткое извлеченіе изъ предъидущей работы (№ 15) проф. Arppe и повтореніе всѣхъ анализовъ, приведенныхъ въ этой работѣ, сдѣланныхъ въ лабораторіи Гельсингфорскаго Университета, подъ руководствомъ проф. Arppe.

17. **1857.** H. J. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser durch Finnland. Bidrag till Finlands Naturkännedom, Etnografi och Statistik, utgifna af Finska Vetenskaps Societeten. Häftet 1. Helsingfors, стр. 1—76.

Прекрасное подспорье для экскурсанта-минералога по всей Финляндіи

ніи. Этотъ путеводитель представляетъ собой списокъ всѣхъ найденныхъ по то время въ Финляндіи минераловъ съ распредѣленіемъ ихъ по губерніямъ и приходамъ, а также по каменоломнямъ, рудникамъ и т. п. Весьма облегчаютъ пользованіе этой книжечкой приложенные въ концѣ указатели минераловъ и мѣсторожденій.

18. 1858. H. J. Holmberg. Materiaier till Finlands Geognosi. Första Serien. Bidrag till Finlands Naturkannedom, Etnografi och Statistik, utg. af Finska Vetenskapssocieteten, Fjerde Häftet, стр. XXV и 1—254. Helsingfors.

Сочиненіе это представляетъ собой большую важность для изслѣдованія Финляндіи. Оно является нѣсколько расширеннымъ „путеводителемъ" того же автора (см. № 17), но во введеніи приведенъ краткій геологическій очеркъ Финляндіи и довольно подробный списокъ литературы, въ который вошли и матеріалы, хранящіеся въ архивѣ горной конторы (Bergskontorets arkif) Гельсингфорса. На стр. XVII введенія авторъ указываетъ, что кристаллическіе известняки южной Финляндіи отличаются содержаніемъ многихъ интересныхъ минераловъ, которые встрѣчаются особенно хорошо кристаллизованными въ грубо-кристаллическихъ известнякъ.

О посѣщенныхъ нами областяхъ Lojo, Kimito и Orijärvi авторъ сообщаетъ только краткія свѣдѣнія, ограничиваясь спискомъ минераловъ и никакихъ указаній о контактовыхъ явленіяхъ не даетъ.

19. 1857—58. Ax. Gadolin. Geognostische Beschreibung der Insel Pusu (Pusun-Saari) im Ladoga-See. Verhandl. der Russ.-kaiserl. Mineralog. Ges. Zu St.-Petersburg, стр. 68—84.

Это сочиненіе, снабженное геологической картой и разрѣзами маленькаго острова, лежащаго противъ Питкаранты на Ладожскомъ озерѣ, хотя и не относится къ юго-западной Финляндіи, но представляетъ для насъ интересъ по описанію вернеритовой (скаполитовой) породы, встрѣчающейся на этомъ островѣ, ввиду того, что этотъ скаполитъ имѣетъ много общаго съ упоминаемыми мною въ текстѣ скаполитами изъ описываемыхъ мною мѣсторожденій.

20. 1863. A. E. Nordenskiöld. Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier. Andra, omarbetade upplagan, стр. 1—177. Helsingfors.

Эта книжка является и по сіе время необходимой справочной книжкой для всякаго, работающаго по минералогіи Финляндіи. Ввиду отсутствія и по настоящее время сводной работы по минераламъ Финляндіи, она является какъ бы „минералогіей Финляндіи", хотя, конечно, многое въ ней устарѣло и требуетъ новой переработки. Это въ особенности можно отнести къ цѣлому ряду названій, установленныхъ какъ якобы отдѣльныхъ минераловъ (напр. амфоделитъ, леполитъ, сундвикитъ, фру-

гордитъ и т. п.) на самомъ же дѣлѣ новыхъ минераловъ вовсе не представляющихъ. Въ книжкѣ приведено описаніе 107 минераловъ съ ихъ кристаллографическими свойствами, рядомъ химическихъ анализовъ и указаній мѣсторожденія. Тѣмъ не менѣе объ условіяхъ залеганія этихъ минераловъ и связи ихъ съ окружающими породами, равно какъ и о контаковыхъ явленіяхъ мы обыкновенно никакихъ указаній не встрѣчаемъ.

21. **1864.** Я. П. Пугачевскій. Геологическій очеркъ Финляндіи, съ краткимъ обзоромъ устройства земной коры. Отд. отт. изъ «Отечествовѣдѣнія» Д. Семенова. С.-Петербургъ, стр. 1—50.

Компилятивное популярное описаніе геологіи Финляндіи, въ связи съ изложеніемъ основъ геологіи вообще. О происхожденіи руэкеальскаго мрамора, составитель на стр. 43 говоритъ, что на это существуютъ два взгляда: одни геологи считаютъ его метаморфическимъ, другіе полагаютъ, что „мраморъ самъ былъ нѣкогда въ расплавленномъ состояніи и разлившись по поверхности гранитовъ застылъ“, причемъ составитель считаетъ болѣе вѣроятнымъ второй взглядъ, основываясь на томъ, что въ стѣнахъ руэкеальской мраморной каменоломни не замѣтно слоевъ.

Далѣе описываются руды Финляндіи (Питкаранта и др.), но объ рудникѣ Оріерви не упоминается.

22. **1865.** F. J. Wiik. Bidrag till Helsingforstraktens Mineralogi och Geognosi. Akademisk afhandling, стр. 1—42. Helsingfors.

Докторская диссертація, содержащая описаніе и анализы десяти минераловъ, встрѣчающихся въ окрестностяхъ Гельсингфорса: полевого шпата, кварца, слюды, роговой обманки, граната и др. Для насъ интересно упоминаніе на стр. 29—30 о минералѣ „ипраллолитѣ“, изученіемъ котораго намъ пришлось заняться при изслѣдованіи известковыхъ каменоломень юго-западной Финляндіи.

23. **1865.** Prof. Pusyrewski. Eozoon Canadense im Kalkstein von Hopunwara in Finnland. Отд. отт. изъ Mélanges physiques et chimiques, tirés du Bulletin de l'Académie Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, t. VI, стр. 688—691 (aus dem Bulletin, t. X. pag. 151—153).

Краткая замѣтка, посвященная открытію Eozoon въ кристаллическомъ известняка Гопунвары близъ Питкаранты, дающему возможность автору параллелизировать эти архейскія образованія съ лаврентьевскими отложеніями Канады. Совершенно подобныя же образованія — „офикальциты“ — были нами констатированы въ нѣкоторыхъ известковыхъ ломкахъ, напр. Perheniemi въ южной Финляндіи, а также въ ломкахъ кристаллическаго известняка близъ Passau на Дунаѣ.

24. **1866.** F. J. Wiik. Försök till framställning af Helsingforstraktens gneis-och-granitformationer. Akademisk afhandling. стр. 1—51, med en karta. Helsingfors.

Это сочиненіе, представленное въ Гельсингфорскій Университетъ pro venia legendi, въ настоящее время значительно устарѣло. Авторъ начинаетъ свое изложеніе съ описанія гранитовой и гнейсовой „формаціи" Норвегіи, Швеціи и Германіи, какъ основы для сравненія съ соотвѣтствующими горными породами области Гельсингфорса. Авторъ различаетъ въ окрестности Гельсингфорса слѣдующія породы: гнейсъ, гнейсо-гранитъ, сіенито-гранитъ и пегматитъ; гнейсы, по автору, иногда переходятъ въ роговообманковый сланецъ или вообще въ роговообманковую породу съ гранитовидной структурой; съ другой стороны гнейсы переходятъ въ кварцитовые или фельзитовые гнейсы. Кристаллическіе известняки въ области Гельсингфорса составляютъ интегральную часть гнейсоваго комплекса, какъ напр., на остр. Degerö. Что касается „гнейсо-гранитовъ", то авторъ признаетъ за ними эруптивную природу. Въ заключеніе Wiik указываетъ, что гнейсо-гранитъ окрестностей Гельсингфорса, который онъ считаетъ, по аналогіи съ другими странами, лаврентьевскимъ, занимаетъ, по его мнѣнію, гораздо болѣе широкія области. Такъ подобный же гранитъ имъ былъ видѣнъ на Паргасѣ, затѣмъ близ завода Фискарсъ, въ мѣсторожденіи везувіана Frugård въ приходѣ Mäntsälä и т. д. О контактахъ этого гнейсо-гранита съ известняками авторъ совершенно не упоминаетъ.

25. **1866.** П. Пузыревскій. Очеркъ геогностическихъ отношеній Лаврентьевской системы Выборгской губ. Записки Минералог. Общ. I, стр. 151—210.

Работа эта касается, главнымъ образомъ, юго-восточной Финляндіи и представляетъ собой детальный разборъ стратиграфическихъ соотношеній архейскихъ образованій этой части Финляндіи. На стр. 162—181 авторъ, между прочимъ, описываетъ и изображаетъ развѣтвляющіяся жилы гранита — „гранитную сѣть" въ гнейсѣ близъ г. Сердоболя, т. е. то, что впослѣдствіи было описано Sederholm'омъ подъ названіемъ „Metamorphose'a", но считаетъ такую „гранитную сѣть" одновременной по происхожденію съ окружающимъ гнейсомъ. Кромѣ того, авторъ приводитъ анализы нѣсколькихъ доломитовыхъ известняковъ Гопунары, Кюсть и др., относящихся къ верхнему ярусу лаврентьевской системы, но на контактовыхъ соотношеніяхъ не останавливается.

Юго-западной Финляндіи авторъ не касается, поэтому я ограничусь вышесказаннымъ по отношенію къ этой работѣ.

26. **1867.** A. Kuhlberg. Die Insel Pargas (Åhlön), chemisch-geognostisch untersucht.

Отд. отт. изъ Archiv für Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Erste Serie. 4-ter Band. Dorpat. стр. 1—61 (115—173).

Эта диссертація Kuhlberg'a представляетъ собой одну изъ немногихъ работъ, посвященныхъ, главнымъ образомъ, кристаллическимъ известнякамъ и контактовымъ минераламъ юго-западной Финляндіи, именно острова Паргаса. Интересъ этой работы заключается въ томъ, что въ ней, помимо топографическаго очерка и минералого-химической характеристики горныхъ породъ этого острова, приводится въ общемъ 48 анализовъ паргасскихъ горныхъ породъ, мѣстами приведены и анализы отдѣльныхъ, составляющихъ ихъ минераловъ. Въ главѣ „Lagerungsverhältnisse des Kalkes gegen die umgebenden Gesteine" авторъ приводитъ нѣсколько наблюденій и о контактовыхъ явленіяхъ; такъ, на стр. 36—37 (отд. отт.) онъ говоритъ, что минералы, столь характерные для Паргаса, располагаются главнымъ образомъ въ контактѣ известняка съ окружающими породами (гранитомъ и роговообманковой породой), причемъ они проникаютъ и въ известнякъ и въ эту породу, но въ известнякъ проникаютъ значительно дальше. Въ главѣ „Genesis der Kalklager" (стр. 53—58 отд. отт.) авторъ, въ противоположность взгляду предыдущихъ вышецитированныхъ изслѣдователей, приписывавшихъ известняку пирогенное происхожденіе, критически разбирая ихъ мнѣнія, приходитъ къ убѣжденію, что кристаллическій известнякъ Паргаса образовался воднымъ путемъ, благодаря выполненію трещинъ, существовавшихъ въ первозданныхъ породахъ и благодаря выщелачиванію извести изъ отдаленныхъ породъ.

27. **1868.** F. J. Wiik. Geognostiska iaktagelser under en resa i sydvestra Finland. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utg. af Finska Vetenskaps-Societeten. Häftet II, стр. 59—87. Helsingfors.

Статья эта представляетъ собой сводку геогностическихъ наблюденій („iaktagelser"), сдѣланныхъ авторомъ во время его путешествій по юго-западной Финляндіи. Маршрутъ автора: Tavastehus-Kalvala-Tammerfors-Haverigrufra - Karkku - Punola-Wirtsanoja-Björneborg-Helsingfors. Такимъ образомъ областей, къ которымъ относятся наши наблюденія, именно приходовъ Lojo, Kimito и рудника Оріерви авторъ не посѣщалъ и о нихъ никакихъ свѣдѣній не сообщаетъ. Разбирая архейскія породы посѣщенныхъ имъ мѣстностей, авторъ, между прочимъ, останавливается на гиперитѣ (Hyperit=лабрадоръ+желѣзосодержащій гиперстенъ), указываетъ, что гнейсъ близъ Häjä является похожимъ на нормальный фрейбергскій гнейсъ, и т. д. Близъ Tammare авторъ указываетъ пластъ кристаллическаго известняка (съ салитомъ), который, по его мнѣнію, является одновременнымъ образованіемъ съ окружающимъ роговообманковымъ гнейсомъ.

28. **1869.** А. Иностранцевъ. Геогностическое строеніе западнаго берега Ладожскаго озера (съ геогностическою картою). Отд. отт. изъ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи, т. II, стр. 1—56.

Авторъ, между прочимъ, въ этой своей диссертаціи высказываетъ сильное предположеніе о томъ, что сильно метаморфизованныя породы Лаврентьевской системы Финляндіи, быть можетъ, метаморфизованы процессомъ аналогичнымъ превращенію известняка въ доломитъ, а среди „заключеній“ выставляетъ, между прочимъ, слѣдующее: „разъясненіе вопроса о нѣкоторыхъ метаморфическихъ породахъ Россіи (Олонецкой губерніи и Урала) должно искать въ мѣстѣ соприкосновенія ихъ съ изверженными“.

29. **1870.** J. Lemberg. Chemisch-geologische Untersuchung einiger Kalklager der finnischen Schäreninsel Kimito. Отд. отт. изъ Zeitschrift der deutschen geolog. Ges., стр. 803—840, съ таблицей.

Изслѣдованіе это имѣетъ непосредственное отношеніе къ одному изъ районовъ нашихъ наблюденій, именно къ острову Kimito и касается, какъ видно изъ заглавія, спеціально залежей известняка. Авторъ поставилъ себѣ задачей разрѣшить вопросъ о происхожденіи заключенныхъ среди архейскихъ породъ кристаллическихъ известняковъ — произошли-ли они вмѣстѣ съ содержащимися въ нихъ „контактовыми“ образованіями „плутоническимъ“ или „нептуническимъ“ путемъ. Авторъ изъ многочисленныхъ имѣющихся на южномъ берегу Kimito известняковыхъ каменоломень посѣтилъ только двѣ Ilo и Brämboda, приводитъ рядъ анализовъ известняковъ и пронизывающихъ ихъ „силикатныхъ“ жилъ, а также рядъ интересныхъ наблюденій. Между прочимъ, онъ отмѣчаетъ (стр. 804), что большинство пронизывающихъ известняки „силикатовыхъ“ жилъ имѣютъ большею частью параллельное расположеніе. Однимъ изъ главныхъ выводовъ автора является то, что жилы, проходящія въ известнякѣ въ зальбандахъ содержатъ болѣе кальцита, чѣмъ въ срединѣ. Въ результатѣ, авторъ, какъ одинъ изъ наиболѣе яркихъ представителей нептунической школы, приходитъ къ выводу, что кристаллическіе известняки образовались воднымъ путемъ. А большинство изъ параллельно идущихъ жилъ объясняетъ выдѣленіемъ изъ тѣхъ же растворовъ, изъ которыхъ образовался известнякъ, но болѣе богатыхъ веществами, необходимыми для образованія силикатовъ. На стр. 836 авторъ задаетъ вопросъ: „sind die den Kalkbruch von Brämboda schräg durchschneidenden, unzweifelhaft später entstandenen Granitadern plutonischen oder neptunischen Ursprungs?“ и, разбирая огненное происхожденіе этихъ жилъ и ихъ возможное контактовое воздѣйствіе на окружающій известнякъ, приходитъ къ выводу, что гораздо меньше затрудненій встрѣчаетъ объясненіе ихъ происхожденія воднымъ путемъ, чѣмъ огненнымъ.

Микроскопическаго метода авторъ при своихъ изслѣдованіяхъ не примѣнялъ, что впрочемъ неудивительно, т. к. въ 70-хъ годахъ этотъ методъ только впервые сталъ примѣняться въ Россіи.

30. **1872.** A. v. Inostranzeff. Untersuchungen von Kalk-

steinen und Dolomiten als Beitrag zur Kenntniss des Metamorphismus.

Tschermak's Mineralog. Mittheilungen, стр. 45—51, съ одной таблицей.

Въ этой работѣ приводятся анализы и микроскопическія описанія зернистыхъ известняковъ Финляндіи: Вильманстранда (см. ниже описаніе ломки Ihalais), Ruskeala, Pusun-Saari, Luppiko и др., а также нѣкоторыхъ изъ олонецкихъ известняковъ. Въ этой работѣ авторъ высказываетъ свой извѣстный взглядъ на присутствіе въ чистомъ известнякѣ двойниковыхъ полосокъ и на отсутствіе ихъ въ чистомъ доломитѣ, какъ на характерный діагностическій признакъ (стр. 49). Въ концѣ статьи авторъ приводитъ нѣсколько произведенныхъ имъ, правда не вполнѣ удавшихся, опытовъ нагрѣванія известняка въ запаянныхъ стеклянныхъ трубкахъ и высказываетъ предположеніе, что образованіе въ известнякѣ силикатовъ слѣдуетъ, при этихъ опытахъ, приписать дѣйствію растворенной кремне-кислоты стекла на карбонаты кальція, магнія и желѣза, которая вытѣсняла собой углекислоту, а эта послѣдняя, благодаря развиваемому ей давленію (Spannung) часто заставляла лопаться стеклянныя трубки (стр. 51).

31. **1874.** Г. Лебедевъ. Роговая обманка, скаполитъ, діопсидъ и ортоклазъ съ острова Олёнъ (Åhlön). С.-Петербургъ. стр. 1—56.

Диссертація, въ которой приводятся описанія и измѣренія кристалловъ вышеуказанныхъ минераловъ, а также анализъ ортоклаза изъ ломки Simonby. Что касается до общихъ вопросовъ, какъ напр., „Генезисъ известняка и относительная его древность", то авторъ почти дословно повторяетъ соображенія, высказанныя A. Kuhlberg'омъ въ его работѣ „Die Insel Pargas (Åhlön), chemisch-geognostisch untersucht (см. № 26).

32. **1874—75.** F. J. Wiik. Öfverblick af södra Finlands geologi.

Geolog. Fören. Förhandlingar. Bd. II, 189—196 и стр. 228—236, Strockholm.

Эти двѣ статьи представляютъ собой краткій обзоръ петрографіи Финляндіи, на основаніи матеріала, собраннаго авторомъ для изданія обзорной карты Финляндіи. Въ первой статьѣ описываются породы эруптивной формаціи" (eruptiva formationer): гнейсо-гранитъ, гранитъ-порфиръ, діоритъ и др., а во второй—метаморфическія породы (metamorfiska formationer): нижне и верхне-лаврентьевскіе гнейсы, гуронскіе сланцы, и кромѣ того послѣтретичныя образованія. Объ известнякахъ, составляющихъ, по автору, довольно обычные прослои въ верхне-лаврентьевскомъ геллефлинтовомъ гнейсѣ юго-западной Финляндіи, вскользь

упоминается (стр. 231), что они часто бываютъ весьма богаты известковыми силикатами, вѣроятно образовавшимися благодаря контакту гранита съ известняками.

33. **1875.** F. J. Wiik. Jaktagelser under en geologisk resa i Tyrolen och Schweiz.

Acta Soc. Scient. Fennicae, t. X, стр. 327—358.

Авторъ даетъ рядъ интересныхъ наблюденій („jaktagelser") надъ кристаллическими породами Тироля и Швейцаріи и нѣкоторыя изъ нихъ сравниваетъ съ породами Финляндіи. Онъ посѣтилъ окрестности Innsbruck'a, Feldkirch'a, Brennerbahn до Боцена и извѣстную Fassathal съ ея контактовыми мѣсторожденіями и затѣмъ Baveno на Lago Maggiore и Симплонскій перевалъ. Имъ, между прочимъ, высказывается мысль, нашедшая много позднѣе подтвержденіе въ изслѣдованіяхъ проф. Вейншенка, о томъ, что такъ наз. „Centralgneiss" альпійскихъ зонъ представляетъ собой эруптивную породу типа гранита. Во многихъ случаяхъ авторъ считаетъ параллельную структуру первичной, магматической, что, впослѣдствіи, поддерживалось и Sederholm'омъ, а одно изъ подтвержденій эруптивной природы альпійскаго гнейса авторъ видитъ въ томъ, что въ контактахъ съ нимъ сѣрый известнякъ становится совершенно бѣлымъ и болѣе ясно кристаллическимъ (менѣе сланцеватымъ), чѣмъ вдали отъ контакта; это, по автору, служитъ указаніемъ на метаморфизующее воздѣйствіе гнейса на известнякъ (стр. 331). Кромѣ того, описываются „діоритовыя породы" (hyperit) и указывается на ихъ аналогію со сланцинавскими, различные сланцы и ихъ аналогія со сланцами области Тавастгуса, указывается на сходство породъ Fassathal съ финляндскими, а въ концѣ статьи авторъ приводитъ классификацію изверженныхъ горныхъ породъ (раздѣляя ихъ на: плутоническія, плуто-вулканическія и вуканическія), причемъ для верхнихъ горизонтовъ архейскихъ образованій, лежащихъ выше гуронскихъ, предлагаетъ названіе „таконской" формаціи (стр. 355).

34. **1875.** C. P. Solitander. Några geologiska iaktagelser vid en vandring längs Hyvinge-Hangö jernvägsanläggning.

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utg. af Finska Vetenskaps-Soc., Häftet **24**, стр. 77 — 107, съ 4-мя таблицами.

Эта работа, хотя и непосредственно касается одного изъ районовъ нашихъ изслѣдованій, именно прихода Lojo, однако посвящена главнымъ образомъ изученію послѣтретичныхъ образованій (krosstiensgrus, rullstenl. hvartig lera и т. д.), разрѣзы которыхъ прослѣжены авторомъ вдоль строившейся желѣзнодорожной линіи Hyvinge-Hangö и изображенія которыхъ помѣщены на приложенныхъ таблицахъ и только попутно авторъ касается (стр. 81) выхода кристаллическаго сланцеватаго известняка близь сел. Lojo.

35. **1876.** A. M. Jernström. Strödda geognostiska anteckningar, I и II.

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utg. af Finska Vetensk.-Soc., Häftet **20**. стр. 77—107 (съ картой).

Среди этихъ „отдѣльныхъ замѣтокъ" (strödda anteckningar) имѣется описаніе ледниковыхъ шрамовъ, исполинскихъ котловъ и т. д. прихода Lojo, оза, тянущагося въ направленіи NO—SW черезъ приходъ Lojo, но коренныхъ породъ авторъ не касается.

36. **1876.** A. Lagorio. Microscopische Analyse ostbaltischer Gebirgsarten. Dorpat, стр. 1—155, съ 4-мя таблицами.

Среди прочихъ породъ (главнымъ образомъ съ остр. Гохланда и др.), описываются нѣкоторыя горныя породы съ остр. Паргаса. Такъ на стр. 76—80 описываются граниты Паргаса, причемъ авторъ впервые обращаетъ вниманіе на пертитовую структуру полевыхъ шпатовъ этихъ гранитовъ, на стр. 140—141 описывается паргасскій гнейсъ, и т. д. Вообще эта работа является одной изъ первыхъ по времени, по примѣненію микроскопическаго метода къ изслѣдованію русскихъ горныхъ породъ.

37. **1876.** F. J. Wiik. Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden. Akademisk athandling. Helsingfors, стр. 1—104.

Эта диссертація на полученіе профессуры представляетъ собой обстоятельное изложеніе петрографіи и геотектоники Финляндіи. Описаніе горныхъ породъ авторъ начинаетъ съ известняковъ и доломитовъ. Изъ интересующихъ насъ вопросовъ слѣдуетъ отмѣтить, что въ этой работѣ хотя она и относится къ 70-мъ годамъ прошлаго столѣтія, мы уже имѣемъ изложеніе взглядовъ на происхожденіе известняковъ и контактовыхъ образованій, которыя въ общемъ, раздѣляются и большинствомъ современныхъ изслѣдователей. Такъ, говоря о происхожденіи зернистыхъ известняковъ (стр. 14), авторъ высказывается за ихъ метаморфическое происхожденіе, указывая на то, что они залегаютъ главнымъ образомъ среди гнейса, а этотъ послѣдній является образованіемъ метаморфическимъ. Далѣе онъ говоритъ, что можно констатировать, что въ непосредственномъ соприкосновеніи известняка съ изверженнымъ гнейсогранитомъ акцессорные минералы известняка являются много крупнѣе и лучше кристаллизованными, чѣмъ въ мѣстѣ соприкосновенія известняка съ гнейсомъ, вдали отъ выхода гранита, гдѣ известняки являются часто совершенно лишенными минераловъ, какъ напр., въ природѣ Helsinge. Появленіе минераловъ въ известнякѣ авторъ объясняетъ, по крайней мѣрѣ отчасти, контактомъ гранита съ известнякомъ, при чемъ кремнекислота гранита вытѣснила, при высокой температурѣ, углекислоту известняка и, соединившись съ его известью и магнезіей, дала соотвѣтствующіе силикаты (стр. 14) [1]). Въ качествѣ одного изъ доказа-

[1]) См. также того же автора: Om Titanit från Kyrkslätt och Pargas. Öfversigt af Finska Vet. Soc. Förhandl. 1871—72. 14., стр. 29.

ходствѣ контакт-метаморфическаго происхожденія минераловъ, заключенныхъ въ кристаллическихъ известнякахъ Финляндіи, авторъ, между прочимъ, приводитъ аналогію этихъ минераловъ съ минералами другихъ контакт-метаморфическихъ областей, нар., окрестностей Predazzo въ Тироль и известковыми валунами съ гранатомъ, везувіаномъ и проч. Монте-Соммы (стр. 16).

Такимъ образомъ, мы имѣемъ въ данной работѣ Wiik'a взглядъ на происхожденіе контактовыхъ образованій, вполнѣ противоположный взгляду Lemberg'a (см. № 29).

38. **1879—80**. K. Ad. Moberg. Finlands Geologiska Undersökning. Beskrifning till Kartbladet № 1, стр. 1—19 и Beskrifning till Kartbladet № 2, стр. 1—63.

Описанія этихъ первыхъ двухъ листовъ геологической съемки Финляндіи, составленныя по одному шаблону, относятся къ району нашихъ изслѣдованій: къ листу № 1 относится приходъ Kimito, а къ листу № 2 приходъ Lojo. Описанія эти сперва касаются орографіи и гидрологіи, далѣе идетъ описаніе коренныхъ породъ („Berggrundens beskaffenhet"), обычными страдающее нѣкоторыми дефектами и затѣмъ описаніе рыхлыхъ породъ послѣтретичныхъ образованій, озовъ и т. д. („De lösa jordlagren"). Микроскопическихъ опредѣленій не приводится. Соотвѣтствующія геологическія карты (въ масштабѣ 1:200000) страдаютъ тѣмъ недостаткомъ, что на одной и той же картѣ нанесены и коренныя породы и послѣтретичныя образованія. Сами финляндскіе геологи теперь признаютъ эти карты и описанія къ нимъ неудовлетворительными и въ новѣйшей съемкѣ средней Финляндіи (напр., листы: Нюшлотъ, С. Михель) издаютъ отдѣльно карту коренныхъ породъ и карту послѣтретичныхъ образованій.

39. **1880—81**. F. J. Wiik. Om de kristalliniska bergformationerna Frankrike och England, jemförda med de i södra Finland förekommande.

Öfversigt af Finska Vet. Soc. Förhandl. 1881. **23**, стр. 87—94.

Въ этой статьѣ авторъ сравниваетъ горныя породы южной Финляндіи съ породами, собранными имъ во время его путешествія въ 1879 году по сѣверной Франціи и Англіи (окрестости Нанта, Шербурга и сѣв. Уэльса) и находитъ общность въ смыслѣ раздѣленія и тутъ и тамъ архейскихъ образованій на три формаціи: лаврентьевскую, гуронскую и канонскую.

40. **1881**. Hj. Gylling. Om en kalkstens-förekomst inom de archaeiska formationens äldsta lager.

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utg. af Finska Vetenskaps Soc., Häftet **35**, стр. 49—58, съ картой.

Въ этой замѣткѣ авторъ останавливается на одномъ интересномъ мѣсторожденіи зернистаго известняка, среди архейскихъ породъ, близь

Äimälä въ приходѣ Pälkäne и разсматриваетъ его стратиграфическія соотношенія съ окружающими породами. Какъ можно видѣть изъ профиля (стр. 57) и приложенной карточки, мѣсторожденіе это представляетъ собой размытый лакколитоподобный выходъ гранита, къ стѣнкамъ котораго прилегаютъ послѣдовательно: слюдистый гнейсъ, зернистый известнякъ, кварцевый гнейсъ и гранитоподобный гнейсъ. Такимъ образомъ, это даетъ возможность автору установить относительный возрастъ известняка. Мѣстами, гранитъ соприкасается непосредственно съ известнякомъ и даетъ въ него апофизы и здѣсь въ известнякѣ выдѣляются кристаллы *малаколита* и *роговой обманки* (стр. 55).

41. **1881.** Hj. Gylling. Zur mikroskopischen Physiographie finnischer Eruptivgesteine. Mikroskopisch-analytische Gesteinsstudien.

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, Häftet **35**, стр. 59—77.

Эта работа является одной изъ первыхъ, въ которыхъ систематически примѣненъ микроскопическій методъ изслѣдованія къ изученію финляндскихъ горныхъ породъ. Описываются: діоритъ изъ окр. Oulujärvi въ сѣв. Финляндіи, эпидот-содержащій діорит-сіенитъ изъ Säynäjoki въ приходѣ Kuusamo, оливиновый діабазъ изъ Punola въ приходѣ Huittinen и др., но породъ тѣхъ районовъ, къ которымъ относятся наши наблюденія, авторъ не описываетъ.

42. **1881—82.** Edv. Hjelt. Analyser af finska kalkstenar. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Soc. Förhandl. **24**, стр. 73—75.

Приводятся 12 анализовъ кристаллическихъ известняковъ Финляндіи, изъ которыхъ нѣкоторые, какъ напр. анализы известняковъ Haukia и Ytterkulla, имѣютъ отношеніе къ району нашихъ изслѣдованій.

43. **1883.** K. Ad. Moberg. Finlands Geologiska Undersökning. Beskrifning till kartbladet № 6. Helsingfors.

См. № 38; къ этому шестому листу (Nurmijärvi) относится описываемая нами известковая ломка Frugård, въ приходѣ Mäntsälä (мѣсторожденіе фругордита).

44. **1884—1885.** F. J. Wiik. Mineralogiska och petrografiska meddelanden. X. 46. Mikroskopiska undersökning af granit-, gneis-, och kristallniska skifferarter.

Öfversigt af Finska Vetenskaps. Soc. Förhandl. **27**, стр. 77—96.

Въ этомъ описаніи микроскопіи гранитныхъ и гнейсовыхъ породъ и кристаллическихъ сланцевъ нѣкоторыхъ мѣстностей Финляндіи заслуживаетъ для насъ вниманія упоминаніе объ известняк—содержащихъ гнейсахъ. На стр. 83—84 авторъ указываетъ, что подобные гнейсы, содержащіе

кремнистаго известняка, встрѣчаются въ области роговообманковаго гнейса близь Гельсингфорса и содержатъ, помимо прочихъ минераловъ: пирокснъ, роговую обманку, титанитъ, біотитъ, хлоритъ, богатый известью пластинчатый, известковый шпатъ и кварцъ. Сюда же авторъ относитъ и волластонит-содержащій гнейсъ, встрѣчающійся на остр. Finnby въ приходѣ Kimito и полагаетъ (стр. 56), что подобнаго рода образованія произошли путемъ метаморфизаціи песчано-известковыхъ отложеній.

45. 1887. K. Ad. Moberg. Beskrifning till Kartbladet № 10. Finlands Geologiska Undersökning. Helsingfors, стр. 1—75.

Въ этотъ листъ входитъ сѣверная часть острова Паргаса, а также острова Ноо, Nådendal и абосскія шхеры. См. № 38.

46. 1887. K. Ad. Moberg. Beskrifning till kartbladet № 11. Finlands Geologiska Undersökning. Helsingfors, стр. 1—47.

См. № 38. Листъ этотъ (№ 11) захватываетъ южную часть острова Паргаса и паргасскія шхеры.

47. 1888. F. J. Wiik. Om brottstycken af gneis i gneisgranit från Helsinge socken.

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, Häftet 46, стр. 43—70, съ 3-мя таблицами.

Работа эта, состоящая изъ двухъ частей („Geologisk undersökning" и „Petrografisk undersökning") интересна для насъ въ томъ отношеніи, что въ ней авторъ, описывая включенія гнейса въ гнейсо-гранитѣ, дополняетъ высказанную имъ еще много ранѣе (см. № 24) мысль объ кремнистой природѣ гнейсо-гранита окрестностей Гельсингфорса. Авторъ отмѣчаетъ (стр. 49), что метаморфизующее дѣйствіе гранита на обломки гнейса лучше всего можно наблюдать на обломкахъ роговообманковаго гнейса, въ которыхъ, въ этихъ случаяхъ, наблюдается три зоны: кварцево-полевошпатовая, роговообманковая и слюдистая (съ гранатомъ). Измѣненіе гранита, въ свою очередь, выражается въ томъ, что красный микроклинъ обыкновенно въ контактѣ съ обломками гнейса замѣняется олигоклазомъ (стр. 51). Резюмирая свои петрографическія изслѣдованія надъ резорбирующимъ дѣйствіемъ гранита на роговообманковый гнейсъ, авторъ приходитъ къ выводу (стр. 69), что „темно-зеленая роговая обманка роговообманковаго гнейса превратилась, благодаря контакту съ краснымъ гранито-гнейсомъ, въ 1) свѣтло-зеленую роговую обманку (паргаситъ) и біотитъ, 2) свѣтлую роговую обманку и хлоритъ, 3) хлоритъ и эпидотъ, 4) біотитъ и гранатъ (resp. кордіеритъ)". О контактахъ гранита съ известнякомъ авторъ не упоминаетъ.

48. 1888. J. Sederholm. Några iaktagelser rörande bergarter i det inre af Finland.

Meddelanden fran Industristyrelsen i Finland. Haftet 8. стр. 57—68.

Авторъ описываетъ нѣкоторыя горныя породы (раппакиви, красный и сѣрый гранитъ, діабазъ и кристаллическіе сланцы) области Savolaks, Tavastland и бассейна Päjjänne, но непосредственно тѣхъ мѣстъ юго-западной Финляндіи, къ которымъ относятся наши наблюденія, не касается. Между прочимъ, авторъ указываетъ (стр. 59) на присутствіе граната, какъ характерной составной части южно-финскаго гранита „(Abogranit)", что его отличаетъ отъ болѣе древняго сѣраго гранита.

49. **1890—91.** K. Lucas. Notes on the geology of Finland. Geol. Magazine. Decade III. Vol. VII. № 7, стр. 293—299, Vol. VIII, стр. 173—179.

Эти замѣтки представляютъ собой результатъ наблюденій, сдѣланныхъ авторомъ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ лѣтомъ 1885 года въ Финляндіи и многихъ указаній, полученныхъ отъ A. Tigerstedt'a, F. J. Wiik'a и другихъ финляндскихъ геологовъ. Авторъ, кромѣ того, широко пользовался матеріалами Финляндской Геологической Коммисіи, дополняя ихъ собственными наблюденіями и выводами. Тѣмъ не менѣе какъ показалъ Sederholm, много наблюденій автора являются ошибочными и многіе выводы мало вѣроятными, такъ что его замѣтки вызвали появленіе большой работы J. J. Sederholm'a „Om bärggrunden i södra Finland" (см. № 53), въ которой онъ, между прочимъ, опровергаетъ взгляды Lucas'a. О происхожденіи кристаллическихъ известняковъ Lucas, напр., высказываетъ (стр. 299) предположеніе, что они образовались путемъ выдѣленія изъ горячихъ восходящихъ ключей и заполненія трещинъ въ гранитѣ.

50. **1891.** J. J. Sederholm. Studien über archaeische Eruptivgesteine aus dem südwestlichen Finnland.

Tschermak's Mineralog. u. Petrograph. Mittheilungen. Bd. XII, стр. 97—142, съ 2-мя таблицами.

Эта докторская диссертація Sederholm'a, какъ видно изъ заглавія, непосредственно касающаяся юго-западной Финляндіи, представляетъ собой результатъ петрографической обработки матеріала, собраннаго авторомъ при картированіи листа № 18 (Tammela) Финляндской геологической съемки. Хотя область этого листа и лежитъ сѣвернѣе того листа (Lojo), къ которому главнымъ образомъ относятся мои наблюденія, тѣмъ не менѣе, какъ это можно видѣть по новѣйшимъ геологическимъ картамъ Финляндіи (напр., по картѣ изъ Atlas de Finlande 1910 года), нѣкоторыя породы, напр., граниты (т. наз. „постботническіе") юго-восточной части листа Tammela—тѣ же, что граниты листа Lojo и Hangö и потому эта работа Sederholm'a представляетъ собой интересъ и для нашей работы. Въ этой работѣ Sederholm, между прочимъ впервые упоминаетъ (стр. 100) названіе „Adergneiss" (по шведски Ader-

[illegible] для сильно гранитизованныхъ, инъцированныхъ гранитомъ и часто сильно изогнутыхъ сланцевъ. Эти „проникнутые жилами гнейсы“ (какъ [illegible] переводитъ на русскій языкъ академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ въ своихъ „схемахъ“ подраздѣленія до кембрійскихъ и палеозойскихъ отложеній литограф. изд. СПБ. 1911 г.) или „артериты“, какъ ихъ въ послѣднее время называютъ шведскіе петрографы, занимаютъ видное мѣсто и во всѣхъ дальнѣйшихъ работахъ Sederholm'a, въ особенности въ его работѣ „Om granii ocl gneis (см. № 70). Помимо гнейсовъ, авторъ довольно подробно разсматриваетъ уралитовые порфиры, а также мандельштейны, туфы и т. д., контактовыя соотношенія этихъ породъ между собою и нач. отношенія къ окружающимъ осадочнымъ и, какъ ученикъ Sederholm'a, главную причину метаморфизма видитъ въ горообразовательныхъ процессахъ, благодаря которымъ эруптивная масса опустилась въ болѣе глубокіе горизонты земной коры и была метаморфизована, отчасти подъ вліяніемъ растворовъ.

51. **1891**. K. Ad. Moberg. Kartor, Planscher och Profiler berörande Finlands Geologi.

Meddelanden från Industristyrelsen, Häftet **14**, стр. 25—70.

Весьма полезный алфавитный и, сверхъ того, хронологическій списокъ картъ, таблицъ и профилей, касающихся геологіи Финляндіи, съ краткимъ изложеніемъ того, что на нихъ нанесено.

52. **1892—93**. Axel Tigerstedt. Om Finlands malmförekomster.

Vetenskapliga Meddelanden af Geografiska Föreningen i Finland I, стр. 79—93, съ нѣмецкимъ Résumé: «Die Erzvorkommisse Finnands», стр. 94—95, съ 4-мя таблицами.

Среди прочихъ рудниковъ Финляндіи вкратцѣ описывается и старинный мѣдный рудникъ Оріерви, изслѣдованію горныхъ породъ которыхъ посвящена часть моей работы. Авторъ считаетъ, что здѣсь, какъ и въ Питкярантѣ (стр. 86), рудные матеріалы поднялись въ газообразномъ состояніи и, въ качествѣ подтвержденія этого предположенія, указываетъ на крайне неравномѣрное распредѣленіе мѣднаго колчедана, цинковой обманки и др. рудныхъ минераловъ среди окружающаго геллефлинтоваго гнейса, содержащаго въ себѣ прослои пористаго известняка, въ которыхъ и произошло накопленіе руды.

53. **1893**. J. J. Sederholm. Om bärggrunden i södra Finland.

«Fennia» **8**. № 3. Bulletin de la Société Géographique de Finlande. Helsingfors, стр. 1—137, съ нѣмецкимъ Résumé: «Ueber den Berggrund des südlichen Finnlands», стр. 138—165, съ геологической картой юго-западной Финляндіи и 4-мя таблицами.

Это одна изъ главнѣйшихъ работъ по петрографіи южной Финляндіи. Внѣшнимъ побужденіемъ къ изданію этой работы было, какъ сказано выше, желаніе автора сдѣлать возраженія Lucas'у (см. № 49) вмѣсто полемики и указаній на отдѣльныя неточности, авторъ предпочитаетъ изложить тотъ же предметъ—геологію архейскихъ образованій Финляндіи—съ своей точки зрѣнія. Авторъ начинаетъ съ утвержденія, что, по его мнѣнію, для успѣшнаго изученія архейскихъ образованій и для цѣлесообразнаго подраздѣленія ихъ и опредѣленія ихъ относительнаго возраста, громадное значеніе имѣетъ изученіе контактовыхъ соотношеній этихъ архейскихъ горныхъ породъ; однако контактовъ архейскихъ породъ съ известняками авторъ не касается. Тѣмъ не менѣе, въ этой капитальной работѣ мы находимъ трактованіе авторомъ цѣлаго ряда интересующихъ насъ вопросовъ; такъ, имъ здѣсь болѣе рѣзко чѣмъ въ предыдущихъ работахъ, проводится взглядъ на отличіе старыхъ, лишенныхъ граната, древнихъ гранитовъ, часто обладающихъ сланцеватостью (Druckschieferung) отъ молодыхъ („постботническихъ"), богатыхъ гранатомъ гранитовъ, параллельную структуру которыхъ авторъ склоненъ считать за магматическое явленіе, а богатыя біотитомъ, часто изогнутыя полосы за явленія неполной резорбціи болѣе древнихъ слюдяныхъ сланцевъ. Кромѣ того, мы здѣсь встрѣчаемъ описаніе различныхъ сортовъ гнейсовъ, роговообманковыхъ породъ, кристаллическаго известняка (стр. 35—36) и проч., причемъ авторъ указываетъ (стр. 36), что переслаиваніе известняка съ гнейсомъ является лучшимъ доказательствомъ того, что обѣ эти породы представляютъ собой нѣкогда отложившіеся изъ воды осадки. О происхожденіи контактовыхъ минераловъ въ кристаллическихъ известнякахъ Sederholm высказывается, между прочимъ (стр. 35) такъ, что въ большинствѣ случаевъ считаетъ ихъ происшедшими путемъ метаморфизаціи заключенныхъ въ известнякахъ прослоевъ и включеній, часто сильно изогнутыхъ, этого гнейса. Говоря о рудникѣ Оріерви, авторъ высказываетъ предположеніе (стр. 37) о томъ, что рудные матеріалы, по всей вѣроятности, были привнесены изверженіемъ молодого („постботническаго") гранита, встрѣчающагося въ большихъ массахъ поблизости Оріерви. Въ концѣ работы авторъ даетъ классификацію архейскихъ образованій Финляндіи, подраздѣляя ихъ на 2 отдѣла: архейскій (куда входятъ: катархейскій комплексъ и выше лежащая „ботническая" система) и альгонкскій, куда входитъ „карельская" (гуронъ?) система.

Я не излагаю здѣсь подробно содержанія этой весьма важной для изученія петрографіи южной Финляндіи работы, т. к. въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ текста буду на нее ссылаться.

54. **1896**. F. J. Wiik. Om södra Finlands primitiva formationer.

«Fennia» **12**. № 2. Helsingfors, стр. 1—23. съ нѣмецкимъ Résumé, стр. 23—30.

Статья эта носитъ нѣсколько полемическій характеръ и, какъ указываетъ ея подзаглавіе:—Nägra anmärkningar med anledning af Dr. J. J.

Sederholms afhandling: „Om bärggrunden i södra Finland“ (нѣсколько замѣчаній по поводу статьи д-ра Sederholm'a) — направлена противъ вышецитированной (№ 53) работы Sederholm'a.

Авторъ начинаетъ съ того, что раздѣляетъ, по Гюмбелю, граниты южной Финляндіи на: Lager-, Stock- и Ganggranit и указываетъ (стр. 24), что, по его мнѣнію, классификація архейскихъ образованій Финляндіи должна базироваться на осадочныхъ породахъ и вообще на стратиграфическихъ соотношеніяхъ и не приписываетъ въ этомъ отношеніи такой существенной роли микропетрографическому методу и изученію контактныхъ соотношеній, какъ это дѣлаетъ Sederholm. Въ отличіе отъ этого послѣдняго, Wiik даетъ слѣдующую классификацію архейскихъ горныхъ породъ Финляндіи (считая снизу вверхъ): лаврентьевская (гнейсовая) формація, гуронская (формація слюдяного сланца) и „такоцкая“ (филлитовая) формація. Кристаллическіе известняки, по этой схемѣ, принадлежатъ къ верхнему отдѣленію лаврентьевской системы и перемежаются съ роговообмановыми сланцами и фельзитовыми сланцами (отчасти гелефлинтой). Авторъ отрицаетъ тѣ крупныя дислокаціи („allgemeine Diskordanzen“), которыя, по мнѣнію Sederholm'a, имѣли мѣсто между тремя архейскими формаціями и признаетъ только незначительныя мѣстныя; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ полагаетъ, что въ концѣ лаврентьевскаго или въ началѣ гуронскаго періода были въ южной Финляндіи поднятыя надъ морской поверхностью двѣ зоны, состоящія главнымъ образомъ изъ гнейса и гнейсо-гранита, одна—южная, тянущаяся въ ESE-ЗЗЗ направленіи и другая—восточная, тянущаяся въ направленіи SSW.

О контактахъ архейскихъ породъ съ известнякомъ авторъ не упоминаетъ.

55. **1896.** J. J. Sederholm. Några ord om södra Finlands prekvartära geologi. Svar till Prof. F. J. Wiik.

«Fennia» **12**, № 3, стр. 1—27, съ нѣмецкимъ Résumé: «Einige Worte über die praequartäre Geologie des südlichen Finnlands», стр. 27—32.

Въ этой статьѣ, какъ это и указано въ подзаглавіи, авторъ даетъ отвѣтъ на предыдущую работу (№ 54) Wiik'a и отстаиваетъ свою точку зрѣнія на примѣненіе петрографическаго метода и изученія контактныхъ соотношеній для опредѣленія возраста архейскихъ горныхъ породъ въ особенности въ такой сложной, сильно дислоцированной, гранитированной области, какъ южная Финляндія, гдѣ примѣненіе чисто „стратиграфическаго“ метода принесло бы мало пользы. Въ дальнѣйшемъ авторъ критикуетъ классификацію архейскихъ горныхъ породъ Wiik'a.

56. **1896.** J. J. Sederholm. Travaux géographiques exécutés en Finlande. Géologie.

«Fennia» **13**. № 1. Bulletin de la Société Géographique de Finlande, стр. 1—8.

Краткое обозрѣніе исторіи петрографическаго и отчасти минералогическаго изслѣдованія Финляндіи, работъ финляндской геологической коммиссіи, иностранныхъ ученыхъ и т. д.

57. **1896**. Экспонаты Геологической Коммиссіи Финляндіи на Всероссійской Промышленной и Художественной выставкѣ 1896 года въ Нижнемъ-Новгородѣ. Гельсингфорсъ, стр. 1—50.

Эта брошюра содержитъ краткій очеркъ возникновенія и развитія геологическаго изслѣдованія Финляндіи, краткій обзоръ геологіи Финляндіи, схематическій обзоръ встрѣчающихся въ Финлядіи образованій и описаніе выставленныхъ коммиссіей геологическихъ картъ, штуфовъ и образцовъ горныхъ породъ, а также краткія свѣдѣнія о горныхъ породахъ Финляндіи, получившихъ практическое примѣненіе.

58. **1897**. J. J. Sederholm. Om indelningen af de prekambriska formationerna i Sverige och Finland och om nomenklaturen för dessa äldsta bildningar.

Geol. Fören. Förhandlingar, Stocholm, **19**. Häftet 1. стр. 20—53.

Статья эта посвящена классификаціи докембрійскихъ образованій Финляндіи и параллелизаціи ихъ со шведскими. Въ помѣщенной на стр. 49 таблицѣ авторъ указываетъ, что возможны три способа подраздѣленія архейскихъ образованій: а) наиболѣе простое—на азойскую и протерозойскую группу, 2) чисто провизорное дѣленіе на—„архейскій базальный комплексъ“ и выше лежащую „альгонкскую систему“, и 3) на „архейскій базальный комплексъ“ и „археозойскія группы“. Въ болѣе детальномъ подраздѣленіи авторъ предлагаетъ нѣсколько новыхъ терминовъ, напр. *ятульская* формація (которую онъ ранѣе называлъ „карельской“), *іотническая* формація и т. п. Въ общемъ, предлагаемое Sederholm'омъ подраздѣленіе состоитъ изъ слѣдующихъ формацій (считая съ низу вверхъ): катархейскія, древнія архейскія, болѣе молодыя архейскія (ботническая и др.), ятульская и іотническая, причемъ между молодыми архейскими и ятульской съ одной стороны и между ятульской и іотнической съ другой наблюдаются рѣзкія дислокаціонныя явленія („Stor diskorsans“).

Эта работа, какъ посвященная исключительно стратиграфіи архейскихъ образованій, имѣетъ для насъ значеніе только въ смыслѣ возможности оріентироваться по ней въ возрастѣ тѣхъ или иныхъ архейскихъ образованій Финляндіи.

59. **1897**. J. J. Sederholm et W. Ramsay. Les excursions en Finlande. Guide des excursions du VII Congrès Géologique International. St.-Pétersbourg. XIII, стр. 1—22.

Въ этомъ XIII-мъ выпускѣ гида VII-го Международнаго Геологическаго Конгресса вкратцѣ описывается геологія тѣхъ мѣстностей, въ которыя были организованы Финляндской Геологической Коммиссіей экскурсіи во время этого конгресса, именно въ окрестности г. Таммерфорса, на остр. Гохландъ и на Иматру. На стр. 18 приложена стратиграфическая таблица докембрійскихъ образованій южной Финляндіи—та же, что и въ предыдущей работѣ Sederholm'a (№ 58). Въ заключеніе (стр. 19—22) приведена главнѣйшая литература: по петрографіи и стратиграфіи архейскихъ горныхъ породъ, по геологіи острова Гохланда и по четвертичнымъ отложеніямъ.

Мѣстностей, къ которымъ относятся наши наблюденія, экскурсіи конгресса не посѣщали.

60. **1897.** J. J. Sederholm. Ueber eine archaeische Sedimentformation im südwestlichen Finnland und ihre Bedeutung für die Erklärung der Entstehungsweise des Grundgebirges. Bulletin de la Commission Géologique de la Finlande, № 6, стр. 1—254, съ 5-ю таблицами и двумя картами.

Въ этой работѣ авторъ даетъ подробное описаніе главнѣйшихъ типовъ архейскихъ горныхъ породъ юго-западной Финляндіи, основываясь, главнымъ образомъ, на своихъ изслѣдованіяхъ въ области Таммерфорса. Тамъ, имъ описываются конгломератовые сланцы, которымъ онъ придаетъ большое значеніе въ вопросѣ объ опредѣленіи относительнаго возраста горныхъ породъ, далѣе порфириты и порфиритоиды, филлиты, кварцы и слюдяные сланцы, а также молодой („постботническій") гранитъ и его отношеніе къ окружающимъ (ботническимъ) сланцамъ. На стр. 117—140 авторъ описываетъ воздѣйствіе постботническаго гранита на сланцы и испытываемыя имъ при этомъ эндогенныя контактовыя измѣненія, затѣмъ зоны смѣшенія этого гранита съ порфиритоидомъ и „Alymitions-metamorphosierte Einschlüsse" и наконецъ сланцы, измѣненные гранитной инъекціей (Adergneiss). Контактовъ гранита съ известняками авторъ совсѣмъ не описываетъ, точно также, какъ и не касается посѣщенныхъ нами мѣстностей прихода Lojo, Kimito и др.; тѣмъ не менѣе эта работа имѣетъ для насъ большое значеніе, какъ по характеристикѣ даваемой тѣмъ или другимъ породамъ (напр. постботническому граниту), такъ и по взглядамъ автора на явленія метаморфизма. Авторъ (стр. 238—239) указываетъ, что трудно рѣшить, какова основная причина метаморфизаціи финляндскихъ горныхъ породъ—плутоническій или регіональный метаморфизмъ, контактовый ли метаморфизмъ въ широкомъ смыслѣ слова или, наконецъ, динамометаморфизмъ, и провизорно высказывается за регіональный метаморфизмъ, приписывая большое значеніе явленіямъ инъекціи, вызвавшимъ образованіе Adergneiss'овъ (или „ортритовъ").

61. **1898.** H. Berghell. Beskrifning till kartbladet № 33.

Finlands Geologiska Undersökning. Kuopio. стр. 1—14, съ двумя картами.

Описаніе листа „Выборгъ“, къ которому относится описываемая нами известковая ломка „Ihalais“ близь г. Вильманстранда. См. № 38.

62. **1899.** Atlas de Finlande. «Fennia» **17.** Helsingfors.

Въ этомъ объяснительномъ къ картамъ текстѣ, среди прочихъ статей (о населеніи, статистикѣ и т. п.), имѣется статья J. J. Sederholm'a „Roches prequaternaires“ (стр. 1—17), которая служитъ объяснительнымъ текстомъ къ геологической картѣ Финляндіи, масштаба 1 : 2,500,000, помѣщенной въ атласѣ. О кристаллическихъ известнякахъ авторъ (стр. 14) между прочимъ говоритъ: „On trouve aussi dans les gneiss schistoux mêlés aux granites gneissiques sur les régions côtières du SW de nombreux dépôts de calcaires cristallins souvent très purs et employés dans de grandes proportions comme pierres à chaux. Ce sont surtout les carrières calcaires de Pargas, Korpo, Sagu, Kimito et Finnby, dans l' archipel d' Åbo, celles de Lojo, Mäntsälä, Ytti et Villmanstrand qui ont en ce point de vue une certaine importance“.

63. **1899.** F. J. Wiik. Om de primitiva formationernas geologi med särskild hänsyn till Finlands geologiska förhållanden (Résumé).

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Häftet **58.** стр. 1—72.

Это одна изъ послѣднихъ крупныхъ работъ недавно (въ 1909 году) умершаго проф. F. J. Wiik'a. Въ ней онъ сравниваетъ архейскія горныя породы окрестностей Гельсингфорса съ породами южной Норвегіи, Саксоніи (Erzgebirge), Швейцаріи и т. д. и указываетъ (стр. 11), что „сравнительная геологія“, въ особенности сравнительная геологія первозданныхъ горныхъ породъ имѣетъ громадное значеніе. Авторъ, видоизмѣняя Вернеровскую классификацію, придерживается своего прежняго подраздѣленія архейскихъ образованій на формаціи: лаврентьевскую, гуронскую и такопскую и даетъ (стр. 38—54) довольно подробную геологическую и микропетрографическую характеристику этихъ образованій Финляндіи: во многомъ, напр., во взглядѣ на конгломераты окрестностей г. Таммерфорса онъ не соглашается съ Sederholm'омъ, считая ихъ эруптивными породами, на подобіе шарового гранита, и т. п. Контактовыхъ явленій, въ частности контактовъ гранита съ известнякомъ авторъ совсѣмъ не касается; вскользь только, на стр. 46, онъ высказываетъ свой взглядъ на извѣстные слюдяные сланцы Tohmajärvi въ восточной Финляндіи, содержащіе ставролитъ, андалузитъ и оттрелитъ и говоритъ, что образованіе этихъ минераловъ, повидимому, надо приписать воздѣйствію горячихъ растворовъ и газовъ, какъ результата изверженія находящагося восточнѣе этой сланцевой зоны болѣе молодого протогиноваго гранита.

О мѣстностяхъ, къ которымъ относятся наши изслѣдованія, авторъ не упоминаетъ.

64. **1900**. Catalogue d'une collection de cartes géologiques roches etc., exposée à l' exposition universelle internationale de 1900 dans le pavillon Finlandais, suivi d' un aperçu de la géologie de la Finlande etc. Helsingfors, стр. 1—84.

Каталогъ коллекціи геологическихъ картъ и образцовъ горныхъ породъ, выставленныхъ Финляндской Геологической Коммиссіей на всемірной выставкѣ 1900 года въ Парижѣ. Въ немъ, кромѣ того, заключается исторія развитія геологическихъ изслѣдованій Финляндіи (стр. 1—5), очеркъ геологіи Финляндіи (стр. 6—63) и краткій обзоръ строительныхъ матеріаловъ, добываемыхъ въ Финляндіи. (стр. 63—73). Къ книжечкѣ приложено 25 фотографій, иллюстрирующихъ наиболѣе типическія явленія геологіи Финляндіи и структуры финляндскихъ горныхъ породъ.

65. **1901**. V. Milthers. Kvantitetsbestemmelse af Endmoranen ved Lojo i det sydvestlige Finland.

Geol. Fören. Förhandl. Bd. **23**, стр. 45—54, съ одной табл., Stockholm.

Статья этого датскаго геолога, какъ видно изъ названія, посвящена опредѣленію мощности той конечной морены, которая въ юго-западной Финляндіи носитъ названіе Salpausselkä, именно въ той части этого гигантскаго оза, тянущагося въ юго-западномъ направленіи отъ Lahti до Lojo, которая прилегаетъ къ сел. Lojo. На приложенной таблицѣ изображены „изопахиты" (кривыя мощности) этого оза на картѣ окрестностей Lojo масштаба 1 : 50000. Коренныхъ породъ авторъ совсѣмъ не касается.

66. **1902**. J. J. Sederholm. Ueber die Entstehung des Erzgebirges.

Sep.-Abdr. aus den Verhandlungen der Versammlung nordischer Naturforscher und Ärzte in Helsingfors (Finnland) 7—12 Juli 1902, стр. 88—109.

Эта статья представляетъ собой докладъ, читанный Sederholm'омъ на съѣздѣ сѣверныхъ естествоиспытателей въ Гельсингфорсѣ въ 1902 году. Авторъ въ довольно популярной формѣ излагаетъ различныя теоріи происхожденія первозданныхъ горныхъ породъ, начиная съ Вернера и Геттона и настаиваетъ на примѣненіи актуалистической доктрины, т. е. изученія прошлаго на основаніи того, что мы знаемъ о настоящемъ. Вторая часть доклада посвящена изложенію взглядовъ автора на происхожденіе архейскихъ горныхъ породъ Финляндіи. Явленіямъ контакта авторъ въ этомъ докладѣ мѣста не удѣляетъ.

67. **1903**. J. J. Sederholm. Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der kristallinischen Schiefern von Finnland.

Comptes rendu du IX Congrès Géologique International. Vienne, стр. 609—630.

Эта статья, доложенная на вѣнской сесіи Международнаго Геологическаго Конгресса, даетъ обзоръ нашихъ свѣдѣній о кристаллическихъ сланцахъ и вообще объ архейскихъ горныхъ породахъ Финляндіи. Въ началѣ авторъ разсматриваетъ стратиграфію, затѣмъ петрографію до-кэмбрійскихъ отложеній, а въ слѣдующихъ отдѣлахъ—происхожденіе, способъ залеганія, подраздѣленіе и номенклатуру до-кэмбрійскихъ образованій.

Здѣсь классификація де-кэмбрійскихъ „формацій" автора является въ законченномъ видѣ: считая сверху—наиболѣе молодой формаціей является іотническая, далѣе идетъ извѣстная своими кварцитами ятульская, распространенная въ восточной Финляндіи (сюда же отчасти относится калевическая формація Рамсая), ниже слѣдуетъ ботническая формація, наиболѣе распространенная въ южной и юго-западной Финляндіи, еще ниже ладожская сланцевая формація юго-восточной Финляндіи и, наконецъ, катархейскій комплексъ наиболѣе древнихъ гранито-гнейсовъ и др. горныхъ породъ. Въ главѣ о петрографіи до-кэмбрійскихъ образованій авторъ разсматриваетъ природу гнейсовъ, роговообманковыхъ породъ и т. д. и въ концѣ приходитъ къ тому, что архейскія горныя породы Финляндіи могутъ быть разделены на слѣдующія группы: 1) метаморфизованныя осадочныя или вулканическія горныя породы; 2) болѣе или менѣе метаморфизованныя плутоническія горныя породы („Magmagesteine") и 3) инъцированныя гранитомъ сланцы. Обсуждая происхожденіе изверженныхъ архейскихъ породъ Финляндіи, авторъ указываетъ на распространенность явленій гранитизаціи и, въ частности, останавливается на гранитѣ-рапакиви.

Какъ видно, и въ этой работѣ Sederholm не касается контактовъ гранитныхъ породъ съ известняками.

68. **1903**. П. П. Сущинскій. Замѣтка объ островѣ Паргасѣ (въ Финляндіи). Отд. отт. изъ Труд. И. Спб. Общ. Есть. **33**, вып. 5, Отдѣл. Геологіи и Минералогіи, стр. 102—118, съ одной таблицей.

Въ этой замѣткѣ мной, между прочимъ, описываются горныя породы: роговообманковая, имѣющая составъ діорита и кварцево-полевошпатовая (пегматитовая), пронизывающія въ видѣ жилъ кристаллическій известнякъ ломокъ Storgård, Lindberg и др. и разбираются ихъ взаимныя отношенія, а также описывается микро-структура зеленой оторочки на контактѣ гранита съ известнякомъ.

69. 1905. V. Hackmann. Die chemische Beschaffenheit von Eruptivgesteinen Finnlands und der Halbinsel Kola im Lichte des neuen amerikanischen Systems.

Bull. de la Comm. Géol. de Finlande № 15, стр. 1—113.

Сборникъ 97 анализовъ финляндскихъ горныхъ породъ съ интерпретаціей ихъ по классификаціи американскихъ петрографовъ W. Cross'a, A. P. Iddings'a и H. S. Washington'a.

70. 1907. J. J. Sederholm. Om granit och gneis, deras uppkomst, uppträdande och utbredning inom urberget i Fenno-Scandia.

Bulletin de la Commission Géologique de Finlande, № 23, стр. 1—90, съ англійскимъ Résumé: «On granite and gneiss, their origine, relations and occurrence in the pre-Cambrian complex of Fenno-scandia», стр. 91—110, съ 8 таблицами.

Работа эта представляетъ большой интересъ для каждаго изслѣдователя архейскихъ образованій, тѣмъ болѣе, что она проливаетъ новый свѣтъ на происхожденіе этихъ образованій. Предметомъ изслѣдованія автора служатъ главнымъ образомъ явленія гранитизаціи, инъекціи, ассимиляція и т. п. въ шхерахъ югозападной Финляндіи, близъ г. Гангё. Авторъ трактуетъ вопросъ о происхожденіи гранита и гнейса и его отношеніи къ проблемамъ изученія архейскихъ породъ, затѣмъ описываетъ граниты и гнейсы окрестностей г. Гангё, сравниваетъ наблюденныя имъ тамъ и изображенныя на 8 таблицахъ явленія инъекціи, ассимиляціи и т. п. съ подобными же явленіями другихъ гранитныхъ областей Фенно-Скандіи, излагаетъ теоріи инъекціи и ассимиляціи въ геологической литературѣ и, въ заключеніе, даетъ попытку классификаціи докембрійскихъ гранитовъ Фенно-Скандіи и предлагаетъ нѣсколько новыхъ терминовъ.

Въ этой работѣ Sederholm, продолжая стоять на актуалистической точкѣ зрѣнія, приписываетъ гораздо бо̀льшее, чѣмъ въ своихъ предъидущихъ работъ, значеніе явленію переплавленія, полагая, что значительная часть юго-западной Финляндіи въ постботническое время, опустившись въ „тектосферу“ подверглась регіональному переплавленію, которое онъ обозначаетъ словомъ „анатексисъ“ (Anatexis) и т. обр. магма анатектическаго гранита является какъ бы вторичной, происшедшей отъ расплавленія болѣе древнихъ породъ. Происхожденіе Ådergneiss'овъ, которое авторъ ранѣе объяснялъ исключительно явленіями инъекціи, теперь онъ объясняетъ въ значительной степени резорбціей, анатексисомъ. Тѣ гнейсы, которые являются результатомъ полнаго смѣшенія изверженнаго и осадочнаго матеріала и представляютъ собой тонкую смѣсь того и другого матеріала, авторъ называетъ „мигматитами“ (отъ μίγμα— смѣсь). Наконецъ, именемъ „палингенезиса“ (Palingenesis) или

палингенетической структуры авторъ обозначаетъ какъ бы вторичную эруптивную структуру, являющуюся результатомъ переплавленія.

Хотя въ районѣ нашихъ изслѣдованій анатектическія явленія и не были наблюдаемы въ типичномъ видѣ, тѣмъ не менѣе работа эта, ввиду ея общаго характера, имѣетъ для насъ большое значеніе.

71. **1907**. O. Trüstedt. Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See.

Bulletin de la Commission Géologique de Finlande, № 19, стр. 1—333.

Хотя эта весьма обстоятельная монографія относится къ рудному мѣсторожденію, находящемуся не въ юго-западной, а въ юго-восточной Финляндіи, на сѣверномъ берегу Ладожскаго озера, тѣмъ не менѣе эта работа представляетъ для насъ большой интересъ, ввиду значительнаго сходства описываемыхъ нами рудниковъ на остр. Storö на озерѣ Lojo и отчасти рудника Оріерви съ Питкарантой.

72. **1908**. J. J. Sederholm. Explanatory notes to accompany a geological sketch-map of Fenno-Scandia. Helsingfors. стр. 1—31.

Авторъ задался цѣлью параллелизировать архейскія образованія Финляндіи съ таковыми же Швеціи и Норвегіи и составилъ геологическую карту „Фенно-Скандіи", къ которой объясненіемъ и служитъ настоящая замѣтка. Авторъ послѣдовательно разбираетъ архейскія породы Скандинавіи и Финляндіи, начиная съ породъ наиболѣе молодыхъ формаціи іотнической, затѣмъ ятульской, калевической и т. д. Изъ горныхъ породъ развитыхъ въ тѣхъ мѣстностяхъ, которыхъ касаются наши наблюденія, для насъ наиболѣе интереснымъ является *постботническій* гранитъ, пронизывающій сланцы и другія породы ботнической формаціи.

Этотъ гранитъ юго-западной Финляндіи, который авторъ отождествляетъ со стокгольмскимъ, является часто гнейсовиднымъ, въ значительной степени ассимилировавшимъ ботническія породы и часто образующимъ съ ними комплексы типа Ådergneiss или „мигматита". Вообще явленіямъ „гранитизаціи" авторъ (стр. 27) приписываетъ главную причину метаморфоза горныхъ породъ центральной Фенно-Скандіи.

73. **1908**. J. J. Sederholm. Några ord angående gneisfrågan och andra urbergsspörsmål.

Geol. Fören. Förhandl. Bd. **30**, стр. 156—183. Stockholm.

Въ этой статьѣ авторъ полемизируетъ съ P. J. Holmquist'омъ (см. Holmquist Ådergneisbildning och magmatisk assimilation Geol. For. Förh. 1907. 29, стр. 313) о происхожденіи Ådergneiss'а и отстаиваетъ свою точку зрѣнія на Ådergneiss'ы, какъ породу, происшедшую благодаря вплавленію въ гранитную массу вещества сланцевъ и другихъ по-

родъ. Авторъ приводитъ рядъ примѣровъ изъ юго-западной Финляндіи, изъ шхеръ окрестностей г. Гангё.

См. также P. J. Holmquist Gneisfrågan och urbergsteorierna. Geol. Fören Förhandl. 1908. **30**. стр. 415—432.

74. **1908**. Benj. Frosterus. Sydvästra Finlands Kalkstenar och Kalkindustri.

Geolog. Kommissionen i Finland Geotekniska Meddelanden. № 3, стр. 1—21.

Эта небольшая статья имѣетъ прямое отношеніе къ нашей темѣ т. к. трактуетъ объ известнякахъ юго-западной Финляндіи. Тѣмъ не менѣе статья носитъ на-половину техническій характеръ и геологіи авторъ касается только поверхностно. Описываются известковыя ломки о-ва Паргаса и ломки Förby на остр. Finnby. Авторъ, между прочимъ, отмѣчаетъ различіе боковыхъ породъ этихъ ломокъ: на Паргасѣ — преимущественно гранитъ, въ Förby—гнейсъ. Контактовыхъ явленій и новообразованій минераловъ авторъ не касается. Къ этой работѣ мы будемъ возвращаться въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ въ текстѣ.

75. **1909**. J. J. Sederholm. Ännu en gång urbergsfrågorna.

Отд. отт. изъ Geol. Fören. Förhandl. Stockholm, Bd. **31**. стр. 75—93.

Продолженіе полемики автора съ P. J. Holmquist'омъ о происхожденіи Ådergneiss'a и другихъ архейскихъ горныхъ породъ (urberg).

76. **1909**. O. Trüstedt. Orijärvi malmfält.

Geologiska Kommissionen i Finland Geotekniska Meddelanden. № 5, Helsingfors, стр. 1—26.

Брошюра эта носитъ исключительно техническій характеръ: сообщаетъ историческія свѣдѣнія объ рудникѣ Оріерви, статистическія свѣдѣнія о количествахъ добытой руды, данныя буровыхъ журналовъ, и т. д. Къ брошюрѣ приложено нѣсколько профилей и горизонтальныхъ разрѣзовъ на различныхъ глубинахъ руднаго поля.

77. **1910**. J. J. Sederholm. Les roches préquaternaires de la Fennoscandia.

Extrait de l' Atlas de Finlande, avec une carte géologique de la Fennoscandia, Helsingfors, стр. 1—39.

Это описаніе, составляющее объяснительный текстъ къ картѣ № 3 („Berggrunden-roches préquaternaires") послѣдняго изданія атласа Финляндіи, даетъ краткій обзоръ горныхъ породъ Финляндіи, начиная съ четвертичныхъ отложеній и затѣмъ архейскихъ „формацій" (іотнической, кутьевой и т. д.). Явленіямъ „анатексиса" и образованію „мигматитовъ" авторъ также отводитъ мѣсто въ своей брошюрѣ.

78. **1910**. J. J. Sederholm. Einige Probleme der prakambrischen Geologie von Fennoskandia.

Geologische Rundschau, Bd. I. Heft 3, стр. 126 — 135 Besprechungen.

Эта статья представляетъ собой одно изъ послѣднихъ изложеній воззрѣній автора, въ которомъ онъ отстаиваетъ свою актуалистическую точку зрѣнія и разсматриваетъ вопросы гранитизаціи, анатексиса, а также стратиграфіи и тектоники архейскихъ образованій Фенно-Скандіи.

79. **1910**. A. G. Högbom. Precambrian geology of Sweden.

Отд. отт. изъ Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. X. стр. 1—80.

Это краткое изложеніе до-кэмбрійской геологіи Швеціи интересно для насъ въ томъ отношеніи, что во многихъ мѣстахъ авторъ приводитъ сравненіе съ Финляндіей и при описаніи верхнихъ и среднихъ до-кэмбрійскихъ образованій придерживается даже до извѣстной степени терминовъ Sederholm'a: іотническія, ятульскія отложенія и т. п.

80. **1911**. V. Ramsay. Minnestal öfver Professoren Fredrik Johan Wiik, hållet vid Finska Vetenskapssocietetens års-och högtidsdag den 23 Maj 1910.

Acta Soc. Scient. Fennicae, t. XL. № 7, стр. 1—19.

Рѣчь, произнесенная проф. В. Рамсаемъ въ годовомъ собраніи финскаго научнаго общества 23 Мая 1910 г. и посвященная памяти профессора F. J. Wiik'a, скончавшагося 15 Іюня 1909 года. Къ этой рѣчи приложенъ списокъ всѣхъ работъ F. J. Wiik'a по геологіи, химіи, минералогіи, петрографіи и сравнительной космологіи [1]).

Для того, чтобы легче было оріентироваться въ дальнѣйшемъ изложеніи, мнѣ кажется полезнымъ привести здѣсь краткій *петрографическій очеркъ* юго-западной Финляндіи на основаніи вышеизложенныхъ литературныхъ данныхъ, а также отчасти на основаніи собственныхъ наблюденій.

---

[1]) Въ этомъ спискѣ литературы, по недосмотру, пропущена работа: 46a. **1888**. F. J. Wiik. Den finska Mineralsamlingen i Universitetets i Helsingfors Mineralkabinett. Bidrag till kännedom af Finlands natur och. folk. Häftet 46. въ которой описана коллекція минераловъ Минералогическаго Кабинета Гельсингфорскаго Университета.

При взглядѣ на геологическую карту Финляндіи, напримѣръ на карту «Roches préquaternaires» атласа Финляндіи, изданія 1910 года (см. № 77 Очерка Литературы) можно видѣть, что юго-западный уголъ Финляндіи, именно часть ея, заключенная отъ побережья Финскаго залива между городами Гангё, Гельсингфорсомъ, Тавастгусомъ и Або, занята главнымъ образомъ т. наз. *постботническимъ гранитомъ*, среди котораго расположены участки болѣе древняго *гнейса*, относимаго Sederholm'омъ, судя по легендѣ, къ «прекалевическомъ мигматитовымъ гнейсамъ». Для того, чтобы пояснить эти названія, слѣдуетъ сказать, что стратиграфическое подраздѣленіе до-кэмбрійскихъ образованій Saderholm'а въ его послѣднемъ видѣ, приведенное въ его работѣ «Om granit och gneis» (см. № 70) указываетъ слѣдующія до-кэмбрійскія «формаціи» Фенноскандіи (считая снизу вверхъ): катархейскій комплексъ, къ которому относятся наиболѣе древніе гранито-гнейсы главнымъ образомъ восточной Финляндіи, далѣе слѣдуютъ формаціи: ладожская, развитая преимущественно въ приладожской части юго-восточной Финляндіи, ботническая, представленная въ юго-западной Финляндіи, напр. въ окрестностяхъ г. Таммерфорса, сланцами, лептитами и другими породами, калевическая и ятульская, развитыя преимущественно въ восточной Финляндіи, на границѣ съ Олонецкимъ краемъ, въ видѣ извѣстныхъ кварцитовъ, считаемыхъ русскими геологами за палеозойскіе и, наконецъ, самая верхняя формація—іотническая, къ которой, между прочимъ, относится извѣстный финляндскій гранитъ «раппакиви».

Такимъ образомъ, указанный «постботническій» гранитъ занимаетъ опредѣленное мѣсто среди до-кэмбрійскихъ образованій, являясь сравнительно юной архейской горной породой, прорывающей, инъицирующей, гранитизующей различныя «ботническія» породы, преимущественно темные слюдяные сланцы, вызывая въ нихъ явленія контакта и резорбціи и отчасти образованіе такъ называемыхъ «Ådergneiss'овъ», какъ это подробно описано J. J. Sederholm'омъ для области Таммерфорса (№ 60 стр. 105—139).

Эта южная область постботническаго гранита, называемаго

иногда по-шведски береговымъ гранитомъ — Kustgranit или Hangögranit—обозначена на картѣ Sederholm'a какъ область «мигматитоваго гранита». Какъ было уже отмѣчено въ очеркѣ литературѣ (см. № 70) подъ именемъ «мигматитовъ» Sederholm понимаетъ такія образованія, которыя являются результатомъ тѣснаго смѣшенія гранита и какой-нибудь осадочной напр. сланцевой породы.

Называя постботническій гранитъ южной прибрежной области «мигматитовымъ» онъ этимъ хочетъ сказать, что гранитъ этотъ резорбировалъ значительное количество ботническихъ горныхъ породъ, въ частности слюдистыхъ сланцевъ, слѣды чего напр. можно наблюдать въ окрестностяхъ гор. Гангё въ видѣ тонкихъ, часто змѣеобразно изогнутыхъ біотитовыхъ шлироподобныхъ участковъ въ гранитѣ, въ которыхъ Sederholm видимъ остатки не переваренныхъ гранитомъ ботническихъ сланцевыхъ породъ. Точно также, говоря о гнейсѣ, который, какъ видно на картѣ, образуетъ участки среди прибрежнаго постботническаго гранита и называя его «прекалевическимъ мигматитовымъ гнейсомъ», Sederholm тоже хочетъ отмѣтить здѣсь явленія «мигматизаціи», т. е. тѣснаго смѣшенія вещества сланцевъ съ инъицирующимъ ихъ гранитомъ и образованіе «мигматитоваго гнейса» (или «Ådergneiss'a по его прежней терминологіи, см. № 50). Говоря же о «прекалевическомъ» его возрастѣ, онъ этимъ отмѣчаетъ то, что возрастъ этого гнейса не можетъ считаться точно установленнымъ, но, что, во всякомъ случаѣ, онъ образовался до калевическаго времени.

Другой областью развитія постботническаго гранита, но не «мигматическаго», а нормально кристаллически-зернистаго, является область, расположенная нѣсколько сѣвернѣе г. Таммерфорса, но т. к. эта область лежитъ за предѣлами моихъ наблюденій, то я объ ней говорить не буду.

Что касается до петрографическаго характера прибрежнаго постботническаго «вольнаго» гранита, то онъ, какъ это видно изъ неоднократныхъ изслѣдованій его Sederholm'омъ (№№ 54, 60, 70) обыкновенно характеризуется красноватымъ цвѣтомъ, въ отличіе отъ сѣрыхъ болѣе древнихъ гранито-гнейсовъ; далѣе

типичнымъ для него является присутствіе граната, образованіе котораго Sederholm склоненъ объяснить резорбціей окружающихъ породъ; полевой шпатъ его обыкновенно — микроклинъ и въ небольшомъ количествѣ олигоклазъ; характерно присутствіе мирмекита и Mörtelstruktur съ рѣзко выраженнымъ волнистымъ погасаніемъ кварца. Отличіемъ краснаго постботническаго гранита отъ болѣе древнихъ преботническихъ, по Sederholm'у, служитъ, помимо отсутствія въ этихъ послѣднихъ граната, еще и то, что сланцеватость древнихъ гранитовъ разсматривается имъ какъ явленіе динамометаморфическое, почему эти граниты и могли бы быть названы «druckschiefrige Granite»; параллельную же структуру, иногда встрѣчающуюся у постботническаго гранита онъ склоненъ считать за явленіе, такъ сказать первичное, магматическое и параллельное расположеніе біотитовыхъ полосъ за явленіе неполнаго резорбированія сланцевыхъ частей. Въ этомъ отношеніи воззрѣнія Sederholm'a, имѣя нѣчто общее съ теоріей «пьезокристализаціи» E. Weinschenk'a[1]) отличаются отъ воззрѣній этого послѣдняго въ томъ отношеніи, что Weinschenk полагаетъ, что давленіе дѣйствовало оріентирующимъ образомъ во время самой кристаллизаціи пластинокъ біотита, Sederholm же считаетъ что пластинки эти были оріентированы уже гораздо ранѣе въ сланцахъ и были захвачены вмѣстѣ съ ними гранитомъ. Преботническіе сѣрые граниты не встрѣчаются въ мѣстностяхъ, къ которымъ относятся наши наблюденія, но они встрѣчаются напр. въ юго-западной части листа Tammela финляндской геологической съемки, расположеннаго нѣсколько сѣвернѣе Lojo и тамъ, гдѣ они вступаютъ въ соприкосновеніе съ краснымъ постботническимъ они обыкновенно пронизываются жилами этого послѣдняго или же красный гранитъ содержитъ въ себѣ включенія сѣраго, на основаніи чего, между прочимъ, красному «постботническому» граниту и приписывается болѣе молодой возрастъ.

---

[1]) См. E. Weinschenk. Dynamométamorphisme et piézocristallisation. VIII Congrès géologique International, Paris 1901. Comptes rendus, стр. 326—341.

Этому юному постботническому граниту, развитому въ тѣхъ районахъ, въ которыхъ я производилъ свои наблюденія и слѣдуетъ приписать контакт-метаморфизующее воздѣйствіе на известняки, о стратиграфическомъ положеніи которыхъ мы скажемъ нѣсколько ниже. Изученію контактовъ этого постботническаго гранита съ известняками и посвящена значительная часть нашей работы.

Въ качествѣ послѣднихъ стадій изверженія постботническаго гранита могутъ служить жилы *пегматита*, несущія, какъ это указываетъ Sederholm, иногда минералы пневматолитическаго происхожденія, какъ, напримѣръ, оловянный камень, турмалинъ и др. Сюда же относятся извѣстныя мѣсторожденія танталита близь Tammela, близь Skogsboie въ приходѣ Kimito, а также, вѣроятно, и мѣсторожденіе берилла близь дер. Leila, около Оріерви.

Что касается до *гнейсовъ*, встрѣчающихся въ области нашихъ изслѣдованій, то это — боковыя породы описанныхъ нами известковыхъ ломокъ и большей частью относятся къ гнейсамъ типа «лентита» (геллефлинтоваго гнейса) [1]), т. е. къ весьма мелкозернистымъ сѣроватымъ или блѣднорозовымъ богатымъ кварцемъ и бѣднымъ слюдой гнейсовымъ породамъ, очень напоминающимъ лентиты средней Швеціи. Полоса этихъ лентитовъ или лентитовидныхъ гнейсовъ тянется съ перерывами по всей западной части Нюландской губерніи, начиная отъ города Гангё въ направленіи SW — NO. Помимо этихъ лентитовъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напр., близь ломки Förby на островѣ Finnby встрѣчаются гнейсы, которые подходятъ болѣе къ слюдистымъ сланцамъ, такъ какъ являются весьма богатыми біотитомъ и сильно сланцеваты; такія породы быть можетъ скорѣе относятся къ комплексу ботническихъ или предботническихъ сланцевъ. Не входя здѣсь въ разсмотрѣніе возраста этихъ двухъ видовъ гнейсовъ, такъ какъ моя работа не была направлена на выясненіе стратиграфическихъ соотно-

---

[1]) См. № 79, а также A. G. Högbom. Om en ändring af nomenklaturen för våra granuliter eller hälleflintgneiser. Geolog. Förening. i Stockholm Förhandlingar. 1908. Bd. 30, стр. 45—69.

шеній (о стратиграфіи архейскихъ образованій южной Финляндіи, см. работы Sederholm'a и Wiik'a № 37, 53, 58, 59), отмѣчу только, что какъ лентиты, такъ и ботническіе сланцы являются во всякомъ случаѣ горными породами болѣе древними, чѣмъ береговой постботническій гранитъ. Наконецъ, въ юго-западной Финляндіи большимъ распространеніемъ пользуются уже не разъ упомянутые выше Ådergneiss'ы или «артериты». Это тѣ обыкновенно сильно изогнутыя, вѣтвящіяся на подобіе кровеносныхъ сосудовъ образованія, которыя получились путемъ гранитизаціи магмой постботническаго гранита лентитовъ, ботническихъ и преботническихъ сланцевъ и другихъ горныхъ породъ. Первоначально Sederholm (№№ 50 и 60) объяснялъ ихъ просто инъекціей гранитной магмы въ сланцевыя породы и въ этомъ отношеніи эти гнейсы могли быть вполнѣ уподоблены «инъицированнымъ сланцамъ» Weinschenk'a, въ одной же изъ послѣднихъ крупныхъ своихъ работъ «объ гранитѣ и гнейсѣ и ихъ происхожденіи» (№ 70) онъ приписываетъ гораздо бо́льшее значеніе явленіямъ переплавленія, вводя, какъ мной было указано въ очеркѣ литературы, терминъ «анатексисъ», какъ синонимъ регіональнаго переплавленія. Благодаря такому переплавленію регенерированные лентиты или какія-нибудь другія горныя породы могутъ получить структуру эруптивныхъ горныхъ породъ и такого рода регенерацію Sederholm обозначаетъ терминомъ «мигматогенезисъ». Великолѣпные примѣры образованія такихъ «артеритовъ» и «мигматитовъ», изображенные въ помянутой работѣ, можно видѣть въ шхерахъ восточнѣе г. Гангё, близь зоологической станціи Tvärminne и на многочисленныхъ островкахъ этихъ шхеръ. Хотя подобные артериты въ ихъ типичной формѣ и не были встрѣчены при моихъ изслѣдованіяхъ известковыхъ каменоломень, тѣмъ не менѣе, почти вездѣ, гнейсъ, въ качествѣ боковой породы кристаллическаго известняка является сильно гранитизованнымъ и прорѣзывается выходящимъ по близости гранитомъ, имѣющимъ всѣ свойства постботническаго гранита.

Кристаллически-зернистые известняки, описанію каменоломень котораго посвящена первая глава моей работы, за-

легаютъ въ юго-западной Финляндіи въ видѣ небольшихъ массъ среди гнейсовъ наиболѣе древняго «катархейскаго» комплекса, преимущественно среди вышеупомянутыхъ гнейсовъ типа «лептита» (геллефлинтоваго гнейса), съ которыми они часто перемежаются въ видѣ узкихъ полосъ, напримѣръ, въ шхерахъ восточнѣе г. Гангё. Ихъ простираніе согласное съ простираніемъ лептитовъ, обычно SW—NO.

Эти лептиты бываютъ иногда, какъ сказано, сильно гранитизованы, импрегнированы юнымъ постботническимъ гранитомъ.

Болѣе мощныя залежи известняка находятся въ приходахъ Pargas, Kimito, Lojo, Bjerno и др. и мѣстами, какъ напр., на Паргасѣ и на остр. Finnby, известнякъ разрабатывается въ довольно грандіозныхъ размѣрахъ для изготовленія извести.

Въ этихъ-то кристаллически-зернистыхъ известнякахъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ съ ними соприкасается постботническій гранитъ и находятся разнообразные *контактовые минералы*, причемъ извѣстностью въ этомъ отношеніи пользовался до сихъ поръ только островъ Паргасъ, теперь же къ нему можно прибавить описанные ниже мѣсторожденія Hermola, Lammala и другія.

Какъ единодушно утверждаютъ финляндскіе геологи (см. напр., №№ 37, 53, 64, 74, 77) кристаллическіе известняки юго-западной Финляндіи, какъ перемежающіеся съ гнейсами катархейскаго комплекса, являются образованіями гораздо болѣе древними, чѣмъ постботническій гранитъ, который мѣстами непосредственно соприкасается съ известняками, образуетъ въ нихъ пегматитовыя жилы и вызываетъ тѣ или другія характерныя описанныя ниже контактовыя новообразованія.

Помимо жилъ постботническаго гранита, кристаллическій известнякъ юга-западной Финляндіи, какъ это можно видѣть во многихъ каменоломняхъ, пронизывается узкими (въ 1—2 метра шириной) жилами черныхъ, мелкозернистыхъ *роговообманковыхъ* или слюдисто-роговообманковыхъ *породъ*, иногда сланцеватыхъ и носящихъ характеръ роговообманковыхъ сланцевъ, иногда приближающихся къ амфиболитамъ, рѣже

имѣющихъ гранитовидную структуру. Всѣ такія породы Sederholm въ настоящее время называетъ общимъ именемъ «метабазитовъ». Было весьма интересно обратить вниманіе на контакты и этихъ породъ съ известняками и ближайшее изученіе обнаружило во-многихъ случаяхъ образованіе въ такихъ контактахъ волластонита и граната съ везувіаномъ, какъ это, напр., ниже описано для мѣсторожденія Lammala.

Этими горными породами почти исчерпываются встрѣченныя нами во время нашихъ изслѣдованій въ юго-западной Финляндіи горныя породы, если не считать, напр., незначительныхъ констатированныхъ нами на остр. Kimito выходовъ (кэмбійскаго?) песчаника въ одной изъ ломокъ зернистаго известняка.

Что касается до разнообразныхъ послѣтретичныхъ отложеній юго-западной Финляндіи, довольно детально изученныхъ финляндскими геологами, то я ихъ совсѣмъ не касаюсь, такъ какъ они не входили въ предѣлы моей работы.

Относительно картъ, которыми я пользовался при своей работѣ, могу сказать, что помимо геологическихъ картъ, приложенныхъ къ различнымъ работамъ, перечисленнымъ въ спискѣ литературы (см. напр., №№ 38, 43, 45, 52, 53, 59, 60, 61 и 72), мнѣ по ходатайству С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, была предоставлена возможность пользоваться и одноверстной (1 : 42000) картой южной и юго-западной Финляндіи, изданія Генеральнаго Штаба.

Заканчивая это «введеніе», долженъ отмѣтить, что литература, относящаяся къ моей работѣ, использована мною только до 1912 года.

ГЛАВА I.

Описаніе каменноломень кристаллическаго известняка — мѣсторожденій контактовыхъ минераловъ.

---

1. Ломка Tytäri, близь сел. Lojo (Lohja).

Эта каменноломня находится на восточномъ берегу озера Lojo, приблизительно въ $1^1/_2$ километрахъ на западъ отъ церкви большого селенія Lojo (по фински Lohja). Ломка эта достигаетъ большихъ размѣровъ и представляетъ нѣкоторыя интересныя петрографическія соотношенія, хотя обнажающійся здѣсь известнякъ сравнительно не богатъ минералами. Выработка представляется довольно грандіозной: прорыты 2 траншеи, каждая до 10—12 саж. высотой и до 2—3 саж. шириной; онѣ заворачиваютъ отъ берега озера полукругомъ въ направленіи SO. Длина восточной траншеи около 15—20 саж. Между этими двумя траншеями, въ известковомъ мысу, оставленнымъ нетронутымъ разработкой можно видѣть интересныя соотношенія известняка съ изверженными породами, представленными схематически на рис. 1. Здѣсь, среди бѣлаго зернистаго известняка проходитъ изогнутая жила розоватаго крупнозернистаго гранита (вѣрнѣе пегматита), состоящаго изъ розоватаго полевого шпата, немногочисленнаго прозрачнаго голубоватаго кварца и черной слюды. Эта гранитная жила, не превосходя въ общемъ ширину въ 1 метръ, окаймляетъ съ двухъ сторонъ, какъ это видно на рисункѣ 1, большое тѣло черной мелкозернистой, почти плотной роговообманковой породы («метабазита»).

Огибаніе этого гнѣзда изогнутой гранитной жилой можно видѣть и на фот. 1, табл. I, гдѣ изображена скала въ цѣломъ и гдѣ видна изгибающаяся жила гранита, огибающая съ правой стороны гнѣздо черной роговообманковой породы.

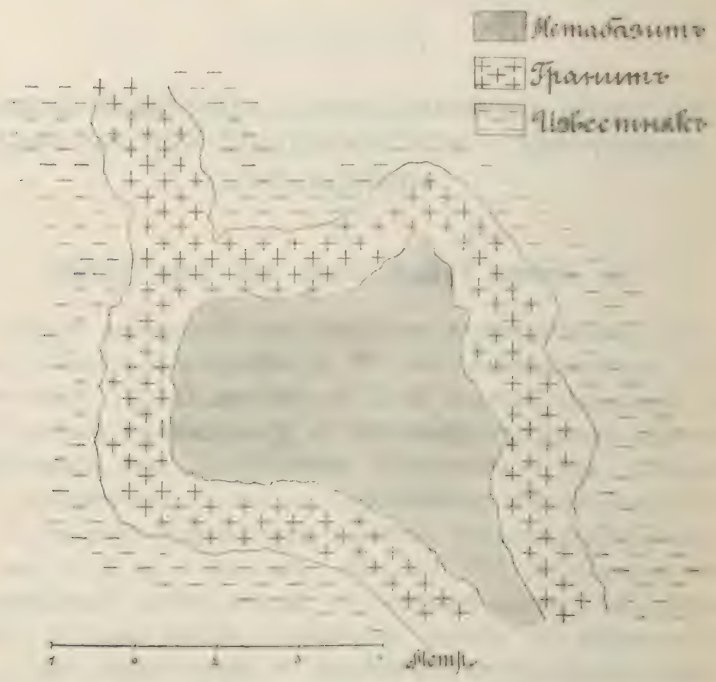


Рис. 1. Гнѣздо роговообманковой породы (метабазита), окаймленное гранитомъ въ известнякѣ ломки Tytäri.

Пегматитоподобныя жилы, проходящія иногда почти вертикально, иногда нѣсколько наклонно, среди зернистаго известняка можно видѣть и въ другихъ мѣстахъ этой каменноломни. Такъ, въ восточной траншеѣ можно наблюдать вертикальныя не широкія жилы мѣстами розоватаго, мѣстами голубовато-сѣраго гранита, бѣднаго слюдой и состоящаго изъ крупныхъ зеренъ сѣраго ортоклаза, голубоватаго кварца и изрѣдка попадающагося біотита.

Горныя породы каменноломни Tytäri.

Известнякъ въ ломкѣ бѣлый, мелкокристаллическій, иногда какъ бы сливной, содержитъ мѣстами сѣроватые участки и тогда является какъ бы пятнистымъ, иногда же имѣетъ зеленовато-сѣрый оттѣнокъ, содержа весьма мелкія включенія (иногда какъ бы «оплавленныя») зеренъ пироксена.

Подъ микроскопомъ этотъ известнякъ обнаруживаетъ обычную картину, но зерна известковаго шпата представляются весьма мелкими, безъ рѣзкихъ очертаній, съ небольшимъ количествомъ двойниковыхъ полосокъ; мѣстами зерна эти обнаруживаютъ катакластическую структуру. Кромѣ зеренъ *пироксена* (съ двойниковыми полосками), можно видѣть въ препаратѣ нѣсколько округленныхъ зеренъ *хондродита* съ довольно ясно выраженной спайностью и обнаруживающихъ иногда двойниковое сложеніе.

Проба съ соляной кислотой показала, что известнякъ этотъ почти нацѣло растворяется въ разбавленной холодной соляной кислотѣ, что указываетъ на то, что этотъ известнякъ является сравнительно чистымъ, мало доломитизированнымъ. Повидимому, кристаллическіе известняки округа Lojo являются вообще мало доломитизированными, какъ это напр. можно видѣть изъ таблицы анализовъ, приведенной на стр. 32 Beskrifning till kartbladet № 2 Finlands geologiska undersökning, гдѣ большинство известняковъ содержитъ только нѣсколько десятыхъ % $MgCO_3$. Для известняка Kiviniemi [1]) здѣсь указывается слѣдующій составъ:

Нераствор. остатка	9,0%
Fe_2O_3	1,0
$MgCO_3$	0,4
$CaCO_3$	89,4
Сумма	99,8.

[1]) Подъ именемъ «Kiviniemi» на нѣкоторыхъ картахъ обозначается мысъ на берегу оз. Lojo къ западу отъ селенія того же имени, т. е. какъ разъ та мѣстность, гдѣ расположена самая ломка Tytäri.

Довольно значительное содержаніе нерастворимаго остатка указываетъ, очевидно, на нѣкоторую неоднородность пробы, которая была, очевидно, загрязнена примѣсью силикатовъ.

Анализъ пробы зернистаго известняка, взятой въ ломкѣ Tytärі и произведенный въ химической лабораторіи Донского Политехническаго Института Н. М. Славскимъ далъ слѣдующія результаты:

Нерастворим. въ	HNO_3 остатка	13,78%
	SiO_2	0,06
	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	0,23
	CaO	47,93
	MgO	0,52
	CO_2	37,67
		100,19

Цифры эти, какъ видно, указываютъ на то, что данный известнякъ является весьма мало доломитизированнымъ. Различіе же въ содержаніи нерастворимаго остатка объясняется, конечно, только тѣмъ, что въ одномъ случаѣ въ пробѣ было больше примѣси силикатовъ, въ другомъ меньше.

Гранитъ, встрѣчающійся въ ломкѣ Tytärі, какъ сказано, въ видѣ пегматитовыхъ жилъ въ известнякѣ, представляетъ собой крупно-зернистый синевато-сѣрый, мѣстами розовато-сѣрый пегматитъ, въ которомъ простымъ глазомъ можно различить свѣтло-сѣрый или бѣлый ортоклазъ, зеленоватый плагіоклазъ, прозрачный голубоватый кварцъ и немногочисленныя пластинки хлоритизованнаго біотита. Подъ микроскопомъ этотъ пегматитъ обнаруживаетъ слѣдующее: *ортоклазъ* въ видѣ довольно свѣжихъ зеренъ часто съ пертитовой структурой, *плагіоклазъ*, гораздо болѣе разрушенный, чѣмъ ортоклазъ и покрытый мусковитоподобной пылью съ высокими интерференціонными цвѣтами, встрѣчается въ препаратѣ въ довольно большомъ количествѣ; по опредѣленію по методу Фукэ, давшему уголъ погасанія $\perp c$ 13°, а также по слабому свѣтопреломленію (въ одномъ направленіи оно ниже канадскаго бальзама, въ другомъ почти равно ему) его слѣдуетъ отнести къ

альбиту-олигоклазу; плагіоклазъ этотъ встрѣчается также въ видѣ пойкилитовыхъ вростковъ въ ортоклазѣ; *кварцъ*—прозрачный, съ небольшимъ количествомъ включеній: иногда онъ встрѣчается въ видѣ полуидіоморфныхъ включеній въ ортоклазѣ, образуя такимъ образомъ гранофировую структуру («structure granulitique» французовъ); наконецъ, *біотитъ* встрѣчается сравнительно рѣдко въ видѣ грязно-зеленыхъ пластинъ, съ сильной абсорбціей, большей частью весьма хлоритизованныхъ; мѣстами эти пластины съ довольно высокими интерференціонными цвѣтами превращаются въ пластины *хлорита*, иногда съ аномальными синеватыми интерференціонными цвѣтами, иногда же съ синевато-сѣрыми цвѣтами низшаго порядка, положительной (+) зоной и неясным темнымъ крестомъ (въ сходящемся свѣтѣ) съ отрицательнымъ характеромъ. Иногда эти хлоритовыя пластины являются переполненными мелкими, сильно преломляющими свѣтъ темными зернышками, принадлежащими, вѣроятно, титановымъ минераламъ, выдѣляющимся при процессѣ хлоритизаціи Ti—содержащаго біотита. Мѣстами, какъ макроскопически, такъ и подъ микроскопомъ можно видѣть полное превращеніе біотита въ хлоритъ и выдѣленіе хлорита, на подобіе первичнаго минерала, въ ортоклазѣ.

Мѣстами, въ препаратѣ попадаются зерна грязно-зеленаго *пироксена*, который характеренъ своими узкими двойниковыми полосками; на поперечныхъ разрѣзахъ, на которыхъ явственно замѣтна прямоугольная спайность, видно, что направленіе двойниковыхъ полосокъ дѣлитъ пополамъ прямой уголъ между трещинами спайности, т. е двойниковое сростаніе есть обычное для моноклиническихъ кристалловъ двойниковое сростаніе по плоскости (100).

Такимъ образомъ описанная порода является *ортоклазо-кварцево-хлоритовымъ пегматитомъ*.

Черная роговообманковая порода, образующая, какъ сказано выше, довольно мощное (до 4 метр. въ поперечникѣ) гнѣздо въ известнякѣ, окаймленное съ двухъ сторонъ жилой пегматита, представляетъ собой подъ микроскопомъ мелкозернистый агрегатъ *плагіоклаза*, *кварца*, *роговой обманки* и большого количества мелкихъ зеренъ *магнетита*. Палгіоклазъ въ видѣ

аллотріоморфныхъ зеренъ съ большей частью широкими двойниковыми полосками, довольно свѣжій; опредѣленіе по способу Фукэ дало $\perp$ a 62—63°, что, вмѣстѣ съ сильнымъ для плагіоклазовъ свѣтопреломленіемъ, заставляетъ отнести этотъ плагіоклазъ къ ряду основныхъ, именно къ *лабрадору*. Часто этотъ лабрадоръ пойкилитически проростается зеленой роговой обманкой и зернами кварца. *Кварцъ* въ видѣ прозрачныхъ аллотріоморфныхъ зеренъ встрѣчается въ большомъ количествѣ въ препаратѣ и вростаетъ какъ въ плагіоклазъ, такъ и въ роговую обманку. *Роговая обманка* свѣтло-зеленаго цвѣта съ явственнымъ плеохроизмомъ (свѣтло-зеленый и желтовато-зеленый), встрѣчается въ видѣ зеренъ совершенно неправильной формы, какъ бы изъѣденныхъ, въ видѣ обрывковъ и т. п.; весьма часто въ зерна роговой обманки вростаютъ округленныя зерна кварца, а также *магнетита*; этотъ послѣдній, въ видѣ небольшихъ зеренъ, разбросанъ въ большомъ количествѣ по всему препарату; зерна его вростаютъ во всѣ остальныя составныя части породы. Объ общемъ характерѣ микроскопическаго строенія данной породы можно получить понятіе при взглядѣ на фот. 1, табл. V.

Иногда эта роговообманковая порода содержитъ довольно большія количества *біотита*. Произведенный, по моей просьбѣ, Н. М. Славскимъ химическій анализъ этой породы, далъ слѣдующіе результаты:

H_2O	—	1,04%
SiO_2	—	54,17
Al_2O_3	—	16,15
Fe_2O_3	—	2,70
FeO	—	8,83
MnO	—	0,22
CaO	—	7,91
MgO	—	4,81
K_2O	—	0,65
Na_2O	—	3,02
SO_3	—	0,61
		100,11

Перечисляя данныя этого анализа, по *Левинсону-Лессингу*, получаемъ слѣдующую магматическую формулу:

$$2{,}23\ \overline{RO}.\ R_2O_3\ 5{,}3\ SiO_2;\ \alpha = 2{,}02;\ \beta = 60.$$
$$R_2O : RO = 1 : 6;\ K_2O : Na_2O = 1 : 8.$$

Какъ видно, [1]) по коэффиціенту кислотности, эта порода не можетъ быть отнесена къ діориту и по магматической формулѣ скорѣе могла бы быть отнесена къ магмѣ габбро-пенитовъ, но этому противорѣчитъ отношеніе окисловъ $R_2O : RO$, которое у этого семейства = 1 : 3,9. Объ этой породѣ будетъ еще сказано въ общемъ обзорѣ рогово-обманковыхъ породъ.

Контактовыя явленія въ ломкѣ Tytäri.

Однимъ изъ типичныхъ явленій контакта въ ломкѣ Tytäri можно отмѣтить образованіе **сканолита**, который былъ найденъ въ восточной траншеѣ, въ видѣ зеленовато-желтыхъ, частью зернистыхъ, частью лучистыхъ примазокъ и вкрапленій въ гранитѣ, въ непосредственномъ его сосѣдствѣ съ известнякомъ. Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ безцвѣтный, слегка волокнистый аггрегатъ недѣлимыхъ съ довольно слабымъ свѣтопреломленіемъ и довольно высокимъ двойнымъ преломленіемъ, прямымъ погасаніемъ, оптически отрицательной удлиненный зоной и отрицательнымъ знакомъ и другими свойствами, отвѣчающими сканолиту. Онъ довольно густо покрытъ мелкими зернышками кальцита, а также пленкой мусковитоподобнаго вещества съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ.

Химическій анализъ этого минерала, произведенный въ химической лабораторіи Донского Политехническаго Института П. М. Славскимъ, далъ слѣдующія цифры:

---

[1]) См. Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ. Изслѣдованія по теоретической петрографіи 1898 стр. 42—43.

H_2O	2,12%
CO_2	3,52
SiO_2	46,30
Al_2O_3	25,68
Fe_2O_3	0,66
CaO	13,32
MgO	0,79
K_2O	3,62
Na_2O	3,64
Cl	0.32
	99,97

На 3,52% CO_2 — приходится 4,48% Cao = 8% $CaCO_3$

Если, откинувъ 8% $CaCO_3$, пересчитаемъ данныя этого анализа, то получимъ слѣдующія цифры:

H_2O	2,30%
SiO_2	50,32
Al_2O_3	27,91
Fe_2O_3	0,71
CaO	9,61
MgO	0,84
K_2O	3,93
Na_2O	3,97
Cl	0,35
	99,92

Сравнивая этотъ анализъ съ новѣйшими данными о скаполитахъ, напр., съ анализами, собранными въ работѣ о группѣ скаполита A. Himmelbauer'a [1]), мы видимъ, что, по содержанію SiO_2 и Al_2O_3 скаполитъ Tytäri ближе всего подходитъ къ скаполитамъ между Me_{60} Ma_{40} и Me_{50} Ma_{50}, хотя содержаніе CaO является для этого слишкомъ низкимъ. Вообще, взглянувши на данныя анализа за вычетомъ $CaCO_3$ можно видѣть,

[1]) A. Himmelbauer. Zur Kenntniss der Skapolithgruppe. Отд. оттискъ изъ Sitzgsber. der k. Akad. der Wiss. in Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. CXIX Abt. I. Febr. 1910, стр. 15.

что скаполитъ Tytari является довольно сильно видоизмѣненнымъ (напр., содержаніе H_2O и K_2O). Какъ извѣстно, продукты видоизмѣненія (вывѣтриванія) скаполита могутъ быть такіе разнообразные минералы,—какъ-то эпидотъ, альбитъ, мусковитъ, цеолиты (анальцимъ, натролитъ) и т. д. Въ недавно вышедшей книгѣ V. M. Goldschmidt'a [1]) о контактметаморфизмѣ въ области Христіаніи авторъ на стр. 316—318 описываетъ превращеніе скаполита въ микропертитовый полевой шпатъ, въ анальцимъ и натролитъ и обращаетъ вниманіе на высокое содержаніе K_2O въ изслѣдованныхъ имъ скаполитахъ. Въ приводимыхъ имъ на стр. 319 двухъ анализахъ скаполита изъ Aarvold содержаніе K_2O —3,33% и 4,25%. Какъ видно изъ приводимаго нами анализа, содержаніе K_2O также довольно значительно. V. M. Goldschmidt предполагаетъ, что значительная часть K_2O (а также и H_2O) принадлежитъ самому скаполиту.

A. Lacroix [2]) указываетъ превращеніе скаполита въ слюду, въ лейхтенбергитъ, въ цеолиты, а также процессы: saicification и quartzification. Приводимый имъ на стр. 209 рисунокъ сильно видоизмѣненаго и сдѣлавшагося, благодаря этому, волокнистымъ скаполита (диипра) изъ диипроваго сланца очень напоминаетъ то, что мы видимъ на шлифахъ скаполита—изъ Tytari.

Какъ было уже выше указано, описываемый скаполитъ подъ микроскопомъ, помимо включеній зеренъ кальцита, является сильно видоизмѣненнымъ въ мусковитоподобное вещество, что затрудняетъ измѣреніе его двойного преломленія. Если допустить, въ противоположность допущенію Goldschmidt'a (что, конечно, является въ значительной степени произвольнымъ), что все содержаніе K_2O и часть H_2O полученное за вычитаніемъ $CaCO_3$ въ нашемъ скаполитѣ слѣдуетъ отнести на K_2O и H_2O мусковита, то оказывается, какъ видно

---

[1]) V. M. Goldschmidt. Die Kontakmetamorphose im Kristianiagebiet. Utgit for Fridtjof Nansens Fond. Videnskapsselskapets Skrifter I. Mat.-naturv. Klasse. 1911 № 1. Krstiania 1911. 1—483.

[2]) A. Lacroix. Minéralogie de la France et de ses colonies. Paris. II. стр. 209.

изъ приводимой ниже таблицы, что около 35% вещества скаполита перешло въ мусковитъ. Если сдѣлать такое перечисленіе, исходя изъ 3,93% K_2O, то мы получаемъ:

	Мусковитъ.	Скаполитъ.	Скаполитъ перечисленный на 100.
H_2O	1,50	0,80	1,20
SiO_2	15,05	35,27	52,92
Al_2O_3	12,79	15,12	22,53
Fe_2O_3	—	0,71	1,06
CaO	—	9,61	14,42
MgO	—	0,84	1,26
K_2O	3,93	—	—
Na_2O	—	3,95	5,92
Cl	—	0,35	0,52
	35,27	66,65	99,83

Сравнивая этотъ приведенный въ третьемъ вертикальномъ столбцѣ гипотетическій составъ скаполита съ данными A. Himmelbauer'a, мы видимъ, что онъ также приблизительно укладывается въ предѣлы скаполитовъ состава $Me_{60}\ Ma_{40}$—$Me_{40}\ Ma_{60}$ (за исключеніемъ Al_2O_3, содержаніе котораго нѣсколько ниже требуемаго).

Попытка приготовить пришлифованную плоскость для измѣренія показателей преломленія при помощи рефрактометра, не удалась, т. к. благодаря мусковитизаціи минерала, онъ не давалъ границъ полнаго внутренняго отраженія.

Измѣреніе двойного преломленія при помощи компенсатора Бабинэ могло быть произведено только приблизительно, т. к. въ препаратѣ было мало совершенно свѣжихъ участковъ. Оно дало $\omega - \varepsilon = 0{,}025$.

Типичнымъ контактовымъ минераломъ, встрѣчающимся въ данной ломкѣ, является также **волластонитъ**.

Чаще всего онъ встрѣчается въ видѣ неширокаго (непревышающаго ½ сант.), зальбанда между жилами гранита и известнякомъ—мучнистобѣлаго цвѣта съ явственной лучистой структурой.

Иногда, но сравнительно рѣдко, зерна этого минерала въ видѣ лучистыхъ и желтоватыхъ массъ встрѣчаются въ стѣнахъ самой известковой выработки, а не только въ непосредственномъ контактѣ. Подъ микроскопомъ этотъ минералъ обнаруживаетъ среднее лучепреломленіе, слабое дв. преломленіе, прямое погасаніе, небольшой уголъ оптич. осей (причемъ плоскость оптическихъ осей расположена ⊥ къ направленію трещинъ спайности), отрицательный знакъ, словомъ всѣ признаки, характеризующіе волластонитъ. Продѣланная проба съ HCl, надѣло разложившей данный минералъ, съ выдѣленіемъ студенистой SiO_2 вполнѣ подтвердила, что мы имѣемъ въ данномъ случаѣ дѣло съ волластонитомъ.

Актинолитъ встрѣчается иногда въ видѣ грязнозеленоватыхъ лучистыхъ скопленій въ известнякѣ, по близости отъ пегматитовыхъ жилъ. Разсмотрѣніе такихъ скопленій подъ микроскопомъ указываетъ, что они состоятъ не изъ одного актинолита, а изъ смѣси этого минерала съ *флогопитомъ*. Актинолитъ разсѣянъ въ видѣ удлиненныхъ, трещиноватыхъ, иногда изогнутыхъ недѣлимыхъ (со всѣми характерными признаками: иногда встрѣчающимися поперечными разрѣзами со спайностью въ 124°, а также съ погасаніемъ на разрѣзахъ съ наивысшими интерференціонными цвѣтами до 16°—18°); эти недѣлимыя тѣсно перемѣшаны съ безцвѣтными, слабопреломляющими свѣтъ, иногда желтоватыми недѣлимыми флогопита, которыя легко узнаются по характернымъ признакамъ: незначительному плеохроизму (желтый и безцвѣтный), прямому погасанію съ положительной (+) главной зоной, односностью въ сходящемся свѣтѣ и отрицательному характеру самаго минерала.

Пироксенъ въ качествѣ контактоваго образованія, встрѣчается въ известнякѣ въ видѣ небольшихъ, иногда округленныхъ, кокколитоподобныхъ зеренъ, а также часто встрѣчается въ зальбандахъ пегматитовыхъ жилъ, вмѣстѣ съ талькоподобнымъ минераломъ, извѣстнымъ подъ названіемъ пираллолита. Этотъ послѣдній минералъ, который будетъ подробнѣе описанъ далѣе, не является, строго говоря, контактовымъ минераломъ, т. е. представляетъ собой продуктъ позднѣйшаго гидрохимическаго превращенія нѣсколькихъ контактовыхъ минераловъ.

Встрѣчаемый въ зальбандахъ въ видѣ неширокой полосы, а также находимый въ отвалахъ ломки, онъ представляется б. ч. грязно-зеленоватымъ или голубоватымъ, слегка жирнымъ на ощупь, сохраняющимъ явственную спайность по одному направленію, подъ микроскопомъ же напоминаетъ талькъ: слабое свѣтопреломленіе, сильное дв. преломленіе, шестоватые аггрегаты съ прямымъ погасаніемъ, иногда содержитъ зерна свѣжаго авгита, а также зерна кальцита. Сравненіе препаратовъ даннаго минерала съ шлифомъ «пираллолита» (№ 951, сдѣланнымъ изъ образца № $^{7}/_{0786}$ съ остр. Паргаса изъ коллекціи Минералогическаго Кабинета СПБ. Университета показало полную идентичность структуры, а также и всѣхъ оптическихъ свойствъ.

Анализъ даннаго пираллолита, произведенный С. М. Курбатовымъ, далъ слѣдующія цифры:

		Для талька
SiO_2	61,19%	63,52%
FeO	1,10	
MnO	1,23	
CaO	2,27	
MgO	28,60	31,72
H_2O	5,80	4,76
Сумма	100,19	100,00

Сравнивая эти цифры съ приведенными рядомъ данными для нормальнаго состава талька, мы видимъ, что пираллолитъ представляетъ собой вещество весьма близкое къ тальку.

Помимо этого зеленаго и голубоватаго пираллолита, въ отвалахъ каменоломни, среди глыбъ известняка, изъ котораго сдѣлана пристань, можно видѣть въ контактѣ гранитовыхъ жилъ съ известнякомъ буровато-красный, пластинчатый минералъ, также слегка жирный на ощупь, который, при изслѣдованіи подъ микроскопомъ, оказывается тѣмъ же пираллолитомъ съ такой же волокнистой и шестоватой структурой, но отличающимся отъ зеленаго тѣмъ, что здѣсь по всѣмъ аггрегатамъ этого минерала густо разбросаны мелкія крупинки,

мѣстами соединяющіяся въ болѣе крупныя скопленія красного желѣзняка (въ отраженномъ свѣтѣ—кровянокрасного цвѣта), который очевидно и составляетъ пигментъ даннаго минерала.

Титанитъ встрѣчается въ видѣ мелкихъ (въ нѣсколько mm.) остроконечныхъ черныхъ зеренъ какъ въ гранитной части, такъ и въ известнякѣ.

Для того, чтобы болѣе наглядно прослѣдить контакты пегматитовыхъ жилъ съ известнякомъ, былъ изготовленъ *большой шлифъ* (5 на 9 сант.), изслѣдованіе котораго позволило сдѣлать нѣсколько интересныхъ наблюденій, которыя я здѣсь и изложу.

Препаратъ этотъ захватилъ гранитную часть, контактовую зону и известнякъ.

Гранитная часть состоитъ главнымъ образомъ изъ агрегата *кварца* и *плагіоклаза*, причемъ плагіоклазъ этотъ является уже *болѣе основнымъ*, чѣмъ плагіоклазъ центральной части пегматитовой жилы; измѣреніе, по методу Фукэ, давшее ⊥ а 62°, указываетъ, что этотъ плагіоклазъ стоитъ близко къ *лабрадору;* онъ является довольно свѣжимъ, богатымъ двойниковыми полосками, узкими и широкими; часто наблюдаются и поперечныя двойниковыя полоски, соотвѣтствующія периклиновому закону; плагіоклазъ содержитъ довольно часто вростки кварца, но и самъ также часто вростаетъ въ кварцъ; послѣдній встрѣчается въ видѣ большихъ аллотріоморфныхъ, прозрачныхъ, богатыхъ включеніями зеренъ. Характерно, что по мѣрѣ приближенія къ контактовой зонѣ, въ плагіоклазѣ появляются неправильные, иногда червеобразныя *вростки скаполита* (см. фот. 1, табл. IV), который легко можетъ быть узнанъ по высокимъ интерференціоннымъ цвѣтамъ, одноосности (на зернахъ съ прямоугольной спайностью въ сходящемся свѣтѣ темный крестъ съ отрицательнымъ знакомъ), прямому погасанію съ отрицательной главной зоной и другимъ признакамъ. Эти зерна скаполита мѣстами рѣдко, мѣстами болѣе густо покрыты сѣроватою какъ бы пылью продуктовъ видоизмѣненія съ высокими интерференціонными цвѣтами, весьма напоминающими пираллолитъ.

Слѣдующая зона—собственно контактовая зона—распадается на нѣсколько болѣе мелкихъ под-зонъ; первая изъ нихъ состоитъ изъ сильно видоизмѣненныхъ зеренъ скаполита—то пыльно-сѣрое пираллолитоподобное вещество, которое слегка покрываетъ зерна скаполита, вростающія въ плагіоклазъ гранитной части. здѣсь въ контактовой зонѣ—скопляется въ большомъ количествѣ и среди этой мелкозернистой пыльно-сѣрой массы можно видѣть участки съ прямымъ погасаніемъ, высокими интерференціонными цвѣтами и отрицательной главной зоной, принадлежащія свѣжему скаполиту; здѣсь же, въ этой же зонѣ видны свѣжія зерна трещиноватаго безцвѣтнаго *пироксена* и веретенообразныя зерна бураго *титанита*. Вторая под-зона состоитъ изъ различно расположенныхъ шестоватыхъ недѣлимыхъ *волластонита* (довольно высокое свѣтопреломленіе, слабое дв. преломленіе, плоскость осей ⊥ трещинамъ спайности). Недѣлимыя волластонита, слагающія упомянутую выше бѣлую лучистую каемку, часто встрѣчающуюся на контактѣ пегматитовыхъ жилъ съ известнякомъ, являются подъ микроскопомъ въ значительной степени видоизмѣненными со скопленіями грязно-сѣраго, опять таки пираллолитоподобнаго вещества. Какъ будетъ далѣе описано, переходъ волластонита въ пираллолитъ былъ мной констатированъ въ каменоломнѣ Lammala на Kimito. Третья под-зона, непосредственно примыкающая къ известняку, состоитъ изъ тѣсной смѣси мелкихъ зеренъ кварца и кальцита: послѣднія рѣзко выдѣляются по своему высокому свѣтопреломленію, среди зеренъ кварца.

Наконецъ, послѣдняя зона, зона известняка, непосредственно примыкающая къ предъидущей, состоитъ изъ крайне мелкозернистаго аггрегата зеренъ кальцита, который далѣе, въ сторону известняка, переходитъ въ нормальный среднезернистый аггрегатъ кальцита съ неявственно очерченными зернами.

Всѣ эти зоны не превышаютъ ширины нѣсколькихъ mm., такъ зона волластонита, наиболѣе отчетливо видная макроскопически, имѣетъ ширину всего въ 2—3 mm.

Такимъ образомъ, въ описанной ломкѣ Tytäri, представляющей, какъ видно изъ изложеннаго, довольно интересныя петрографическія соотношенія, констатированы мною слѣдую-

тіе минералы: скаполитъ, волластонитъ, титанитъ, актинолитъ, флогопитъ, пироксенъ и пираллолитъ, хотя въ путеводителѣ Holmberg'a [1]) этихъ минераловъ для ломки Tytäri совершенно не указано и эта ломка вообще отнесена къ ломкамъ, не содержащимъ интересныхъ минераловъ.

Что же касается чисто котактовыхъ явленій, то *эндогенныя* явленія выражаются мѣстами накопленіемъ въ зальбандахъ пегматитовыхъ жилъ—болѣе основного плагіоклаза, а *экзогенныя*—главнымъ образомъ образованіемъ волластонитовой и скаполитовой зонъ.

2. Ломка близь церкви села Lojo.

Эта каменноломня находится саж. въ 50 на W отъ церкви сел. Lojo и заложена въ направленіи NS въ такомъ же среднезернистомъ бѣломъ и сѣромъ известнякѣ, содержащемъ иногда мелкія зерна пироксена и актинолита какъ и ломка Tytäri.

Гранитныхъ жилъ въ этомъ известнякѣ не наблюдалось, но во многихъ мѣстахъ выработки можно видѣть темносѣрую мелкозернистую многослюдистую *гнейсовидную породу*, внѣдряющуюся въ известнякъ и мѣстами захватывающую въ себя небольшіе участки известняка. Кромѣ того, въ южной части выработки, въ стѣнѣ небольшой траншеи для электрической тяги можно видѣть гнѣздо около 1 метр. въ поперечникѣ, заключенное въ известнякѣ и состоящее изъ очень мелкозернистой черной *роговообманковой породы*, по внѣшнему виду, весьма напоминающей роговообманковую породу изъ ломки Tytäri, а также и другія роговообманковыя породы, напр. изъ ломки по дорогѣ въ Saarenpää, породу на остр. Finnby въ ломкѣ Förby и др., которыя будутъ описаны дальше.

Известнякъ подъ микроскопомъ представляется довольно прозрачнымъ, крупнозернистымъ; зерна кальцита довольно рѣзко очерчены, содержатъ двойниковыя полоски, и въ общемъ,

[1]) H. J. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser, стр. 18.

обнаруживаютъ обычную мозаичную мраморовидную структуру.

Гнейсовидная многослюдистая порода представляетъ собой подъ микроскопомъ аггрегатъ ортоклаза, микроклина, немногочисленнаго плагіоклаза, кварца, желтоватаго біотита и безцвѣтнаго тремолита. *Ортоклазъ*—довольно свѣжій, *плагіоклазъ*—съ немногими двойниковыми полосками, сильно мусковитизированъ, по сравненію съ ортоклазомъ и микроклиномъ является въ подчиненномъ количествѣ и, судя по свѣтопреломленію, долженъ быть отнесенъ къ кислымъ плагіоклазамъ; *кварцъ*—весьма немногочисленъ, прозраченъ; *біотитъ*—въ видѣ буроватожелтыхъ пластинъ съ плеохроизмомъ: || спайности—буро-желтый, ⊥ спайности—блѣдножелтый, въ сходящемся свѣтѣ обнаруживаетъ весьма небольшой уголъ оптическихъ осей съ отрицательнымъ (—) знакомъ, довольно часто содержитъ мелкія зернышки сильно преломляющаго свѣтъ минерала (титанитъ?), вокругъ котораго иногда наблюдаются плеохроичные ореолы. *Тремолитъ* въ видѣ безцвѣтныхъ, иногда слабо зеленоватыхъ, раздробленныхъ зеренъ со включеніями полевого шпата, довольно часто попадается въ препаратѣ.

Структура данной породы является гнейсовидной, такъ какъ въ общемъ недѣлимыя біотита расположены болѣе или менѣе параллельно, но по составу данная порода является близкой граниту и быть можетъ должна быть отнесена къ сланцеватому граниту.

Весьма близкой къ этой породѣ является порода, которую можно мѣстами наблюдать въ видѣ жилъ въ известнякѣ—въ ломкѣ Storgård и Ersby на остр. Паргасѣ. Порода, наблюдаемая въ Ersby является такой же сѣрой, мелкозернистой, гнейсовидной и отличается отъ описываемой только тѣмъ, что содержитъ довольно много магнитнаго желѣзняка и біотитъ является болѣе интенсивно окрашеннымъ въ буро-желтый цвѣтъ.

Черная роговообманковая порода представляетъ собой подъ микроскопомъ кристаллически-зернистый аггрегатъ зеленой *роговой обманки* и основного *плагіоклаза*. Недѣлимыя роговой обманки зеленаго и грязнозеленаго цвѣта, являются гипидіо-

морфными, плеохроизмъ: a—зеленый, b—блѣднозеленый, причемъ b > a; мѣстами содержитъ вростки плагіоклаза и магнетита. Уголъ оптическихъ осей весьма значителенъ. *Плагіоклазъ*—безцвѣтенъ, довольно свѣжъ, обнаруживаетъ двойниковыя пластинки, но весьма многія зерна его лишены ихъ и могутъ быть отличены отъ ортоклаза только благодаря болѣе высокому свѣтопреломленію; довольно часто содержитъ въ себѣ включенія палочкообразныхъ кристалловъ апатита. Нѣсколько удачныхъ разрѣзовъ ⊥ M (010) и P (001), погасаніе которыхъ +28° дали возможность опредѣлить этотъ плагіоклазъ за *лабрадоръ* съ приблизительнымъ содержаніемъ 50% Ab 50% An. [1]). *Магнетитъ*—въ видѣ неправильныхъ небольшихъ зеренъ, разбросанъ по всему препарату и вростаетъ какъ въ плагіоклазъ, такъ и въ роговую обманку. Микроструктура этой породы изображена на рис. 5, табл. V.

Порода эта, по своему минералогическому составу являющаяся близкою *діориту*, весьма напоминаетъ собой черную рогообманковую породу, описанную мной изъ ломки Storgård на остр. Паргасѣ [1]), образующую жилы и гнѣзда въ известнякѣ, въ которой плагіоклазъ мной былъ также опредѣленъ, какъ лабрадоръ [2]). Съ другой стороны порода эта имѣетъ много общаго, какъ по внѣшнему виду, такъ и по минералогическому составу, съ той породой, которая была наблюдена мной въ первой ломкѣ по дорогѣ отъ Hermola къ Saarenpää, на остр. Storö и которая будетъ описана ниже.

Контактовыя явленія въ описываемой ломкѣ не особенно разнообразны, тѣмъ не менѣе препараты, изготовленные изъ мѣстъ соприкосновенія слюдистой гнейсовидной породы съ известнякомъ показываютъ, что по мѣрѣ приближенія къ известняку, порода эта теряетъ біотитъ, мѣсто котораго занимаютъ зерна трещиноватаго, безцвѣтнаго *салита* съ одной стороны и слабо зеленоватой пористой *роговой обманки* съ

[1]) См. F. Becke. Zur Bestimmung der Plagioklase in Dünnschliffen in schnitten senkrecht zu M und P. Tschermak's Min. Mitth. 1899. 18. 556. и H. Rosenbusch Mikr. Physiogr. Bd. I. 2. 1905, 4 Aufl., стр. 354.

[2]) П. П. Сущинскій Замѣтка объ островѣ Паргасѣ. Труды И. СПБ. Общ. Ест. 1905. 33, вып. 5. Отд. Геологіи и Минералогіи, стр. 109.

максимальнымъ угломъ погасанія (на плоскостяхъ 010) 18—20° съ другой. Кромѣ того, въ контактовой зонѣ появляется накопленіе большого количества мелкихъ зеренъ темнокоричневаго *титонита*, замѣтнаго и въ лупу на образцахъ контакта въ видѣ мелкихъ темнокоричневыхъ зернышекъ.

Известнякъ въ контактѣ обнаруживаетъ подъ микроскопомъ уже совершенно иную картину, чѣмъ то, что мы видѣли въ препаратахъ нормальнаго известняка: здѣсь подъ микроскопомъ, въ контактѣ можно обнаружить какъ бы смѣшеніе гнейсовой части съ известнякомъ: зерна микроклина перемѣшиваются съ зернами кальцита, съ другой стороны, известнякъ является переполненнымъ различными выдѣленіями: это главнымъ образомъ округленныя зерна *пироксена*, иногда съ двойниковыми полосками, затѣмъ неправильной формы зерна *плагіоклаза*, обыкновенно переполненнаго удлиненными микролитами кальцита, помимо этого—довольно много различной, иногда червеобразной формы крупныхъ включеній, которыя состоятъ изъ смѣси зеренъ *кальцита*, *кварца* и *пироксена*, причемъ зерна послѣдняго образуютъ мѣстами каемку такого включенія; есть также участки въ препаратѣ, состоящіе изъ смѣси зеренъ кварца и выдающихся среди нихъ своимъ высокимъ свѣтопреломленіемъ мелкихъ зеренъ кальцита. Зерна кальцита этого приконтактоваго известняка являются иногда сдавленными, какъ это можно видѣть на съуженныхъ двойниковыхъ полоскахъ и волнистомъ погасаніи, которое можно обнаружить на нѣкоторыхъ зернахъ.

Судя по вышеописанному характеру этого приконтактоваго известняка, контактъ его съ гнейсовидной породой, сопровождался привнесеніемъ значительнаго количества SiO_2, выразившагося въ отложеніи среди кальцита участковъ кварцеваго вещества и образованіемъ вышеупомянутыхъ червеобразныхъ включеній.

Вторичныя явленія выражаются въ этой ломкѣ также въ образованіи *пираллолита*. Въ южной части ломки можно среди сѣраго известняка видѣть прожилки голубовато-зеленаго пираллолита, слегка жирнаго на ощупь и часто переполненнаго мелкими черными зернышками, которыя, какъ это

видно подъ микроскопомъ, оказываются принадлежащими *титанату*. Подъ микроскопомъ пираллолитъ обнаруживаетъ— обычныя, сходныя съ талькомъ свойства, шестоватую структуру, но является загрязненнымъ грязно-коричневымъ веществомъ, содержитъ включенія свѣжаго *пироксена* и титанита. Болѣе подробно этотъ пираллолитъ будетъ описанъ далѣе.

Такимъ образомъ, данная ломка представляетъ значительное сходство съ предыдущей ломкой Tytäri, хотя и не обнаруживаетъ такого разнообразія контактовыхъ явленій.

3. Известковая ломка Hermola на островѣ Storö на озерѣ Lojo.

Прежде, чѣмъ приступить къ описанію этой ломки, нужно сказать нѣсколько словъ вообще объ озерѣ Lojo и островѣ Storö. Приходъ Lojo, центромъ котораго является громадное селеніе того же имени, неоднократно посѣщался учеными и мы имѣемъ нѣсколько работъ, преимущественно, впрочемъ, географическаго содержанія, посвященныхъ, между прочимъ, окрестностямъ селенія Lojo и озера Lojo. Такъ C. P. Solitander [1]), работа котораго посвящена наблюденіямъ главнымъ образомъ надъ четвертичными отложеніями вдоль строившейся желѣзнодорожной линіи Hyvinge-Hangö, касается однако на стр. 81 мощнаго пласта известняка, залегающаго въ красномъ гранито-гнейсѣ въ одной верстѣ отъ церкви Lojo. Авторъ указываетъ, что въ этомъ сланцеватомъ сѣромъ и сѣровато-зеленомъ известнякѣ встрѣчается пироксенъ (малаколитъ), иногда образующій большія недѣлимыя. Кромѣ пироксена, авторомъ въ этомъ известнякѣ констатированы: разовый кварцъ и волластонитъ, зеленовато-сѣрый олигоклазъ и черная слюда. Далѣе авторъ указываетъ, что въ известнякѣ проходятъ жилы кварца и въ нихъ мѣстами заключены свѣтложелтые кристаллы, иногда съ квадратнымъ очертаніемъ, въ которыхъ авторъ,

[1]) C. P. Solitander. Några geologiska iaktagelser vid en vandring längs Hyvinge-Hangö järnvägsanläggning. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. 1875. H. 24. 77—107.

какъ указано, въ половинѣ 18 столѣтія, упоминаются уже известнякъ близъ Kifviniemi, а также присутствіе руды близъ Hermola на остр. Storö. Въ двухъ другихъ брошюрахъ: R. Boldt. Djupkarta öfver Lojo Sjö. Ostra Halften [1]) и A. E. Streng. Djupkarta öfver Lojo Sjö. Västra Halften [2]) мы имѣемъ подробную (въ масштабѣ 1:35000) карту глубинъ восточной и западной части озера Lojo. Наконецъ въ небольшомъ путеводителѣ по приходу Lojo O. Wichmann'a [3]) имѣется указаніе на нахожденіе на берегу оз. Lojo, близъ имѣнія Solhem, большой известковой каменоломни.

Переходимъ теперь къ нашимъ наблюденіямъ, сдѣланнымъ въ известковой ломкѣ Hermola.

Эта каменоломня находится на островѣ Storö (что по шведски значитъ «большой островъ») на озерѣ Lojo. Островъ этотъ имѣетъ около 9—10 килом. въ длину и около 2—3 килом. въ ширину и сложенъ главнымъ образомъ изъ темно-сѣраго мелкозернистаго многослюдистаго гнейса, чередующагося съ краснымъ «постботническимъ» гранитомъ. Среди этого гнейса въ нѣкоторыхъ мѣстахъ обнажаются полосы бѣлаго и сѣраго кристаллическаго известняка, тянущіяся черезъ весь островъ въ направленіи NO 80°. Лучше всего явленія контакта можно, конечно, наблюдать въ каменноломняхъ известняка, изъ которыхъ наиболѣе интересной, какъ по богатству минераловъ, такъ и по контактовымъ соотношеніямъ является каменноломня Hermola.

Ломка эта расположена на восточной сторонѣ деревни Hermola, близъ дороги, ведущей въ дер. Martila, въ нѣсколькихъ саженяхъ отъ дома купца Sundström. Она имѣетъ приблизительно 12 саж. длиной, 4 саж. шириной, до 3-хъ саж. глубиной и простирается въ направленіи NO 80°. Въ сѣверной стѣнѣ ломки можно видѣть непосредственный контактъ крас-

---

[1]) Отд. отт. изъ Geografiska Föreningens vetenskapliga Meddelanden III. 1896.

[2]) Ibidem IV. 1897.

[3]) Ossian Wichmann. Vägvisare i Lojo. Bidrag till Lojo socken beskrifning VI. 1. Borgå 1901, стр. 1—9.

наго крупнозернистаго гранита съ бѣлымъ крупнозернистымъ известнякомъ.

На фотогр. 2 табл. I можно видѣть сферическое внѣдреніе этого гранита въ известнякъ.

Горныя породы ломки Hermola.

Известнякъ. Онъ является бѣлымъ, грубокристаллическимъ, отдѣльныя зерна известковаго шпата достигаютъ 2 — 3 сант., сильно вскипаетъ съ разбавленной HCl. Подъ микроскопомъ онъ мѣстами является довольно мутнымъ, переполненнымъ крайне мелкими ближе неопредѣлимыми зернышками чернаго пигмента, мѣстами же довольно прозрачнымъ, содержитъ довольно много двойниковыхъ полосокъ. Структура зеренъ кальцита можетъ быть названа нормальной, такой, которую нѣмецкіе петрографы называютъ «nicht verzahnte Struktur» [1]): зерна кальцита не внѣдряются въ видѣ зубчатыхъ отростковъ одно въ другое, а являются болѣе или менѣе рѣзко очерченными. По химическому анализу этого известняка, приведенному K. A. Moberg'омъ, [2]) онъ является весьма мало доломитизированнымъ и содержитъ $CaCO_3$ — 95%; $MgCO_3$ — 2,6%; Fe_2O_3 — 1,0%; нерастворимаго осадка 1,4%; сумма 100.0. По анализу, произведенному въ химической лабораторіи Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института Н. М. Славскимъ, составъ этого известняка выражается слѣдующими цифрами:

CaO	54,86%
MgO	0,71
CO_2	43,38
Нераств. остатокъ	1,05
Сумма	100,00

Такимъ образомъ, этотъ известнякъ можно считать весьма мало доломитизированнымъ.

---

[1]) См. напр. B. Lindemann. Ueber einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Carbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont. 1904. Beilage—Bd. XIX, табл. XII, Fig. 3.

[2]) K. A. Moberg. Finlands geologiska undersökning. Beskrifning till. Kartbladet № 2. Helsingfors 1880, стр. 32.

Гранитъ. Гранитъ, обнажающійся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ ломкой и выступающій, какъ сказано, въ сѣверной стѣнѣ ломки, является краснымъ, среднезернистымъ, мясокраснымъ ортоклазомъ, сѣрымъ стекловиднымъ кварцемъ и немногочисленнымъ біотитомъ; довольно часто въ этомъ гранитѣ встрѣчаются зерна (до 2—3 mm.) пунцоваго граната, что, какъ указываетъ J. J. Sederholm, является характернымъ для молодыхъ постботническихъ гранитовъ.

Подъ микроскопомъ гранитъ этотъ представляется состоящимъ изъ крупныхъ зеренъ *ортоклаза* съ типичной *пертитовой структурой* (см. фот. 2, табл. III). Мѣстами въ этомъ пертитѣ вростаютъ довольно крупныя зерна *кварца*; часто эти зерна кварца представляются катакластическими, какъ бы раздѣленными на отдѣльные участки, различно оріентированные, такъ что получается, при вращеніи столика микроскопа, впечатлѣніе волнистаго погасанія; это явленіе, какъ указываетъ Sederholm [1]) также можетъ считаться характернымъ для молодыхъ гранитовъ юго-западной Финляндіи.

Кварцъ въ видѣ мелкихъ зеренъ также часто окаймляетъ зерна пертита.

Мѣстами въ данномъ гранитѣ наблюдается проростаніе плагіоклазомъ зеренъ микроклина, такъ что получается въ соотвѣтствующихъ участкахъ *микроклино-пертитовая* структура.

Кварцъ иногда образуетъ бухтообразныя вростанія въ краяхъ зеренъ микропертита.

Плагіоклазъ, болѣе разрушенный, чѣмъ ортоклазъ, занимаетъ въ данномъ гранитѣ подчиненное мѣсто; его разрушеніе и превращеніе въ мелкозернистую желтоватую пылеобразную массу начинается обыкновенно внутри зеренъ, такъ что края зеренъ остаются свѣжими, прозрачными; онъ встрѣчается въ видѣ аллотріоморфныхъ зеренъ въ пертитѣ. Ближайшее опредѣленіе этого плагіоклаза не могло быть сдѣлано, какъ по незначительному количеству зеренъ его, такъ и по отсутствію подходящихъ разрѣзовъ въ препаратѣ, но незначительное свѣтопреломленіе, а также приблизительное опредѣленіе

[1]) J. J. Sederholm. Ueber eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland. Bull. Comm. Géol. de la Finlande. 1899. № 6. S. 110.

по методу Фукэ, давшее уголъ погасанія $\perp$ a 76° указываетъ, что плагіоклазъ этотъ стоитъ близко къ *альбиту*. *Біотитъ* встрѣчается въ незначительномъ количествѣ въ видѣ неправильно очерченыхъ пластинокъ грязнозеленаго цвѣта съ сильной абсорбціей. *Гранатъ*, вполнѣ изотропный, изрѣдка попадается въ препаратѣ. Мѣстами можно наблюдать по трещинамъ граната отложеніе зеленаго хлоритоваго вещества.

Контактовыя явленія въ ломкѣ Hermola.

Эти явленія удобнѣе всего наблюдать въ сѣверной стѣнѣ ломки, гдѣ гранитъ, какъ сказано, въ видѣ овальныхъ и округленныхъ массъ даетъ апофизы въ известнякъ.

Повсемѣстно гранитъ отдѣляется отъ известняка иногда узкой въ нѣсколько mm., иногда же болѣе широкой до 3—5 сант. *темно-зеленой полосой*, состоящей, какъ это будетъ видно изъ дальнѣйшаго описанія, главнымъ образомъ изъ смѣси пироксено-роговообманковыхъ минераловъ.

Помимо этого, во многихъ мѣстахъ можно видѣть, что въ мѣстѣ контакта съ известнякомъ гранитъ изъ грубо— и среднезернистаго переходитъ въ весьма мелкозернистую аплито-подобную зону, за которой слѣдуетъ темно-зеленая пироксеново актинолитовая зона.

Для того, чтобы детальнѣе прослѣдить явленія контакта были изготовлены шлифы изъ отдѣльныхъ контактовыхъ зонъ, а также нѣсколько большихъ (5 $\times$ 9 сант.) шлифовъ, захватившихъ нѣсколько контактовыхъ зонъ сразу. Для удобства я приведу по отдѣльности описаніе указанныхъ зонъ.

a) *Грубозернистый красный гранитъ* приконтактовой части представляется подъ микроскопомъ состоящимъ изъ агрегата микропертита и кварца. Біотитъ попадается въ препаратахъ рѣдко. Недѣлимыя *микропертита*, по сравненію съ пертитовыми недѣлимыми описаннаго выше гранита, обнажающагося въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ ломкой, обнаруживаютъ болѣе тонкую структуру: веретенообразныя недѣлимыя плагиоклаза, вростающаго въ ортоклазъ являются весьма тонкими, удлиненными; иногда они вростаютъ въ недѣлимыя микро-

клина и тогда появляется микроклино-микропертитовая структура, что, какъ было отмѣчено, наблюдается и въ образцѣ гранита, взятаго вдали отъ контакта. *Плагіоклазъ* встрѣчается сравнительно рѣдко и на нѣсколькихъ зернахъ было констатировано, по методу Фукэ, погасаніе ⊥ a 82°, что заставляетъ его отнести къ ряду *олигоклаза*. *Кварцъ* встрѣчается часто въ видѣ округленныхъ зеренъ въ микропертитѣ, а также мѣстами образуетъ какъ бы боковые втёки въ него; кромѣ того, въ видѣ скопленій мелкихъ зеренъ онъ занимаетъ пространства между зернами полевого шпата; онъ вообще является бѣднымъ включеніямъ и катакластическимъ. *Біотитъ* большей частью является въ видѣ неправильныхъ пластинъ и обрывковъ грязно-зеленаго цвѣта съ явственной абсорбціей; иногда онъ является отчасти выцвѣтшимъ и обнаруживаетъ начинающуюся хлоритизацію. Такимъ образомъ, этотъ гранитъ мало чѣмъ отличается отъ описаннаго выше и обнаруживаетъ, подобно ему, стремленіе къ гранофировой структурѣ— болѣе раннему выдѣленію кварца, чѣмъ полевого шпата.

Болѣе интересной является слѣдующая «аплитовидная» зона, которая можетъ даже служить примѣромъ эндогеннаго контактметаморфизма въ гранитѣ.

в) *Аплитовидная контактовая зона*, имѣющая ширину въ 2—5 сант. болѣе рѣзко отличается уже по внѣшнему виду отъ вышеописаннаго краснаго гранита. Изъ мясокраснаго грубозернистаго гранита эта зона превращается въ палево-розоватую и притомъ весьма мелкозернистую, по внѣшней структурѣ напоминающую аплитъ массу. Подъ микроскопомъ эта зона представляетъ собой криталлически-зернистый аггрегатъ *плагіоклаза* и *кварца*. Ортоклазъ занимаетъ подчиненное мѣсто; иногда встрѣчается микроклинъ. *Плагіоклазъ* большей частью съ замаскированными, узкими, двойниковыми полосками, нѣсколько разрушенъ. По приблизительному опредѣленію по методу Фукэ, давшему погасаніе ⊥ a 75—79° и по свѣтопреломленію надо считать этотъ плагіоклазъ принадлежащимъ съ ряду *олигоклазъ-андезина*. *Кварцъ* въ видѣ неправильныхъ зеренъ мѣстами вростаетъ въ плагіоклазъ, а также занимаетъ промежутки между зернами плагіоклаза.

Изслѣдованіе большихъ шлифовъ, позволяющее прослѣдить постепенный переходъ одной контактовой зоны въ другую указываетъ, что въ данной аплитовидной зонѣ при переходѣ ея въ слѣдующую — пироксено-роговообманковую, *накопляются зерна плагіоклаза* и притомъ *болѣе основного*. Измѣреніе, давшее ⊥ а 59° указываетъ, что этотъ плагіоклазъ, съ широкими двойниковыми полосками, скопляющійся въ видѣ большого количества зеренъ вдоль контактовой границы, долженъ быть отнесенъ къ *лабрадоръ-битовниту*, слѣдовательно является гораздо болѣе основнымъ. Надо отмѣтить также, что наиболѣе сильное разрушеніе—превращеніе плагіоклаза въ мусковитъ, наблюдается также вблизи контактовой пироксено-амфиболовой зоны; здѣсь недѣлимыя плагіоклаза густо покрыты какъ бы пленкой мусковита съ высокими интерференціонными цвѣтами, среди которой только мѣстами выступаютъ двойниковыя полоски плагіоклаза; мѣстами въ этой пленкѣ можно видѣть пластинчатыя недѣлимыя съ главной осью (+); болѣе низкое свѣтопреломленіе, позволяетъ отличать эти недѣлимыя отъ кальцита. Далѣе отъ контакта, ближе къ гранитной части, плагіоклазъ является гораздо болѣе свѣжимъ.

Другимъ, характернымъ явленіемъ, наблюдаемымъ въ этой аплитовидной зонѣ, въ приконтактовой ея полосѣ можетъ считаться *появленіе скаполита*. По мѣрѣ приближенія къ контакту съ известнякомъ въ описываемой аплитовидной зонѣ появляются безцвѣтныя неправильныя, довольно крупныя зерна *скаполита* съ ясной спайностью (среднее свѣтопреломленіе, высокіе интерференціонные цвѣта II-го порядка, отрицательная главная зона), которыя проростаютъ въ кварцѣ и плагіоклазѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ и въ скаполитѣ наблюдаются прорѣки кварца, полевого шпата, а также и кальцита. Такимъ образомъ мы и здѣсь имѣемъ то же явленіе, которое было отмѣчено для ломки Tytäri, именно появленіе въ гранитной части, по мѣрѣ приближенія ея къ контакту съ известнякомъ, скаполита.

На ряду съ появленіемъ скаполита, появляются отдѣльныя зерна безцвѣтнаго трещиноватаго *пироксена* (салита), изъ ко-

тораго главнымъ образомъ сложена слѣдующая зона, описанная ниже подъ рубрикой c) и которыя довольно рѣзко выдѣляются среди зеренъ плагіоклаза какъ своей свѣжестью, такъ и большимъ показателемъ преломленія.

c) *Пироксено-роговообманковая зона.* Эта зона не можетъ считаться рѣзко очерченной и ширина ея мѣняется; она колеблется отъ нѣсколькихъ mm. до 5 и болѣе сант.; она рѣзко выдѣляется среди краснаго цвѣта гранита и бѣлаго известняка своей темно-и грязно-зеленой окраской и, какъ это видно будетъ изъ описанія ея микроскопическаго строенія, представляется далеко не однородной. На нѣкоторыхъ, собранныхъ въ ломкѣ Hermola образцахъ, на которыхъ имѣются обѣ части контакта—гранитная и известковая—можно видѣть, что зеленоватая пироксеновая часть мѣстами тѣсно перемѣшивается съ аплитовидной зоной гранита. Такъ на одномъ образцѣ (№ 164) можно видѣть линзообразный участокъ (около 7 сант. длиной и около 2 сант. шириной) свѣтло-зеленаго *салита*, заключающій въ себѣ нѣсколько зеренъ флогопита, характерный своей спайностью и отдѣльностью, окаймленный со всѣхъ сторонъ красновато-палевой аплитовой частью гранита; въ общемъ на этомъ образцѣ двѣ упомянутыя зоны—аплитовая и пироксеново-роговообманковая, не представляютъ рѣзкаго обособленія, а представляютъ собой тѣсную смѣсь.

Подъ микроскопомъ эта зона состоитъ главнымъ образомъ изъ безцвѣтнаго *пироксена*: эти тѣсно связанныя, иногда совершенное свѣжія, иногда же измѣненныя въ пираллолитоподобное вещество зерна съ характернымъ для пироксена погасаніемъ—до 47°, прямоугольною спайностью и прочими характерными для пироксена свойствами, представляютъ типичный Pyroxenfels, причемъ наблюдаемая довольно часто поперечная отдѣльность, а также безцвѣтность даннаго минерала подъ микроскопомъ указываютъ на принадлежность даннаго пироксена къ ряду *салита*. Это подтверждается и анализомъ пироксена изъ Hermola, приводимымъ F. I. Wiik'омъ [1]).

[1]) F. I. Wiik. Mittheilungen über finnische Mineralien. Zeitschr. für Kryst. u. Min. 1883. 7. Стр. 79.

SiO_2 — 53,03%
FeO — 4,97
MnO — 0,22
MgO — 15,88
CaO — 25,48

99,58

Изъ этого анализа видно, что данный пироксенъ дѣйствительно долженъ быть отнесенъ къ ряду безглиноземныхъ пироксеновъ.

Среди этихъ зеренъ пироксена въ данной зонѣ мѣстами располагаются небольшія пластинки желтоватаго *флогопита* (явный плеохроизмъ: параллельно спайности-желтоватый, перпендикулярно-безцвѣтный, въ сходящемся свѣтѣ почти одноосенъ, отрицателенъ). Зерна пироксена являются по большей частью свѣжими, на нѣкоторыхъ же шлифахъ можно видѣть, что они сильно измѣнены въ свѣтло и темносѣрое мутное вещество со слабымъ свѣтопреломленіемъ, сильнымъ двойнымъ преломленіемъ, напоминающее *пираллолитъ*; на не вполнѣ измѣненныхъ зернахъ пироксена можно видѣть остатки зеренъ пироксена съ угломъ погасанія 45—47°.

Другой составной частью данной контактовой зоны является *актинолитоподобная роговая обманка*. Макроскопически она является сѣровато-зеленой, лучистой и тѣсно переплетается съ болѣе свѣтлозелеными, мѣстами кокколитоподобными зернами пироксена. Взаимныя отношенія этихъ двухъ минераловъ колеблятся, но, повидимому, чаще описываемая зона состоитъ изъ пироксена, чѣмъ изъ одной роговой обманки. *Подъ микроскопомъ* роговая обманка является чаще всего безцвѣтной, иногда со слабо зеленоватымъ окрашиваніемъ и плеохроизмомъ: параллельно спайности-слабозеленоватый, перпендикулярно безцвѣтный. Недѣлимыя этой роговой обманки являются тонкостолбчатыми, лучистыми, мѣстами радіальнолучистыми; расположены они въ самомъ разнообразномъ положеніи, часто видны поперечные разрѣзы съ «рѣшеткой»; иногда замѣтна поперечная отдѣльность; характерно, что уголъ погасанія этой роговой обманки на разрѣзахъ, параллельныхъ плоскости

оптическихъ осей и потому обнаруживающихъ наивысшіе интерференціонные цвѣта, довольно великъ, именно $c : c = 22^{\circ} - 24^{\circ}$.

Въ этой пироксено-роговообманковой зонѣ мѣстами разбросаны многіе контактовые минералы: зеленая, трещиноватая *шпинель*, часто окруженная мелкозернистой каймой эпидота, *скаполитъ*, выдѣляющійся своей прозрачностью и высокими интерференціонными цвѣтами, удлиненные веретенообразныя зерна бураго *титанита* и зерна желтаго *хондродита*.

Интересно отмѣтить явленія *вторичнаго измѣненія* минераловъ, и тѣ новообразованія, которыя наблюдаются въ описываемой зонѣ и которыя, строго говоря, уже не могутъ быть отнесены къ контактовымъ образованіямъ.

Прежде всего, въ приконтактовой части описываемой зоны, именно чаще всего въ части, обращенной къ граниту, недѣлимыя пироксена являются сплошь и рядомъ *уралитизованными;* здѣсь же появляется довольно большое количество зеренъ слабо зеленоватой вторичной *роговой обманки*. Какъ было указано выше, при описаніи гранитной части контакта, здѣсь же наблюдается усиленная мусковитизація плагіоклаза. Другимъ, характернымъ явленіемъ видоизмѣненія минераловъ, наблюдаемымъ въ данной зонѣ является *эпидотизація*. Трудно рѣшить въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, имѣемъ ли мы передъ собой превращеніе того или другого минерала въ эпидотъ или только обростаніе этимъ послѣднимъ, но, во всякомъ случаѣ любопытно отмѣтить, что весьма часто можно наблюдать обростаніе зеренъ роговой обманки *каемкой*, состоящей изъ мелкихъ безцвѣтныхъ зеренъ съ весьма сильнымъ свѣто- и двойнымъ преломленіемъ *эпидота*, охватывающихъ со всѣхъ сторонъ, со всѣми изгибами и извилинами зерна роговой обманки. Довольно интересное явленіе представляютъ собой зерна салита, вокругъ которыхъ располагаются зона уралитоподобной роговой обманки, которая въ свою очередь обростается узкой каймой эпидота. Такое же обростаніе можно весьма часто наблюдать и вокругъ зеренъ *шпинели*. На нѣкоторыхъ, приготовленныхъ изъ контакта большихъ шлифахъ можно видѣть узкую *кайму*, состоящую изъ зеренъ *эпидота*, отграничивающую описываемую зону отъ гранитной части,

какъ это, напр., изображено на рис. 3 табл. VI, на которомъ видно, что каемка эта слѣдуетъ за всѣми изгибами контактовой границы и такимъ образомъ проводитъ рѣзкую черту между пироксено-роговообманковой зоной и гранитной частью контакта. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можно видѣть, что каемка эта слагается изъ нѣсколько болѣе удлиненныхъ зеренъ эпидота, съ отрицательнымъ характеромъ главной зоны и располагающихся перпендикулярно къ плоскости контакта. Мѣстами, но рѣже, эпидотовую каемку можно наблюдать и въ той части контактовой зоны, которая соприкасается съ известнякомъ, гдѣ эпидотъ иногда окаймляетъ зерна скаполита. Такимъ образомъ, эпидотъ, какъ окаймляющій различные минералы (роговую обманку, шпинель, скаполитъ), а также образующій пограничную каемку между описываемой зоной и гранитной частью, въ большинствѣ случаевъ (кромѣ случая обрастанія роговой обманки), повидимому, не имѣетъ связи съ химическимъ составомъ облекаемаго имъ минерала а просто обростаетъ его въ качествѣ вторичнаго минерала.

d) *Зона известняка въ контактѣ.* Въ непосредственномъ контактѣ известнякъ является довольно разнообразнымъ: иногда мелкозернистымъ, иногда же зерна кальцита достигаютъ до 1 сант.; въ большинствѣ случаевъ, какъ это видно подъ микроскопомъ, зерна кальцита являются довольно прозрачными, хорошо очерченными, съ ясными трещинами спайности и двойниковыми полосками; иногда же, какъ это можно видѣть на рис. 1 табл. IV, на зернахъ кальцита можно наблюдать явленія весьма явственнаго изогнутія: двойниковыя пластинки являются сильно изогнутыми, даже закрученными; среди болѣе крупныхъ зеренъ кальцита попадаются мелкія, болѣе раздробленныя, напоминая собой какъ бы Mörltestruktur и т. д. Какъ можно видѣть на нѣкоторыхъ образцахъ, участки вышеописанной темнозеленой пироксено-роговообманковой зоны, какъ бы отрываются отъ нея и попадаютъ въ известнякъ, гдѣ и образуютъ включенія до нѣсколькихъ сантиметровъ въ поперечникѣ.

Что касается до *минераловъ*, какъ экзогенныхъ явленій контакта, то въ ломкѣ Hermola мной были констатированы

оптическихъ осей и потому обнаруживающихъ наивысшіе интерференціонные цвѣта, довольно великъ, именно $c : c = 22^{\circ}—24^{\circ}$.

Въ этой пироксено-роговообманковой зонѣ мѣстами разбросаны многіе контактовые минералы: зеленая, трещиноватая *шпинель*, часто окруженная мелкозернистой каймой эпидота, *скаполитъ*, выдѣляющійся своей прозрачностью и высокими интерференціонными цвѣтами, удлиненные веретенообразные зерна бураго *титанита* и зерна желтаго *хондродита*.

Интересно отмѣтить явленія *вторичнаго измѣненія* минераловъ, и тѣ новообразованія, которыя наблюдаются въ описываемой зонѣ и которыя, строго говоря, уже не могутъ быть отнесены къ контактовымъ образованіямъ.

Прежде всего, въ приконтактовой части описываемой зоны, именно чаще всего въ части, обращенной къ граниту, недѣлимыя пироксена являются сплошь и рядомъ *уралитизованными;* здѣсь же появляется довольно большое количество зеренъ слабо зеленоватой вторичной *роговой обманки*. Какъ было указано выше, при описаніи гранитной части контакта, здѣсь же наблюдается усиленная мусковитизація плагіоклаза. Другимъ, характернымъ явленіемъ видоизмѣненія минераловъ, наблюдаемымъ въ данной зонѣ является *эпидотизація*. Трудно рѣшить въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, имѣемъ ли мы передъ собой превращеніе того или другого минерала въ эпидотъ или только обростаніе этимъ послѣднимъ, но, во всякомъ случаѣ любопытно отмѣтить, что весьма часто можно наблюдать обростаніе зеренъ роговой обманки *каемкой*, состоящей изъ мелкихъ безцвѣтныхъ зеренъ съ весьма сильнымъ свѣто- и двойнымъ преломленіемъ *эпидота*, охватывающихъ со всѣхъ сторонъ, со всѣми изгибами и извилинами зерна роговой обманки. Довольно интересное явленіе представляютъ собой зерна салита, вокругъ которыхъ располагаются зона уралитоподобной роговой обманки, которая въ свою очередь обростается узкой каймой эпидота. Такое же обростаніе можно весьма часто наблюдать и вокругъ зеренъ *шпинели*. На нѣкоторыхъ, приготовленныхъ изъ контакта большихъ шлифахъ можно видѣть узкую *кайму*, состоящую изъ зеренъ *эпидота*, отграничивающую описываемую зону отъ гранитной части,

какъ это, напр., изображено на рис. 3 табл. VI, на которомъ видно, что каемка эта слѣдуетъ за всѣми изгибами контактовой границы и такимъ образомъ проводитъ рѣзкую черту между пироксено-роговообманковой зоной и гранитной частью контакта. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можно видѣть, что каемка эта состоитъ изъ нѣсколько болѣе удлиненныхъ зеренъ эпидота, съ отрицательнымъ характеромъ главной зоны и располагающихся перпендикулярно къ плоскости контакта. Мѣстами, но рѣже, эпидотовую каемку можно наблюдать и въ той части контактовой зоны, которая соприкасается съ известнякомъ, здѣсь эпидотъ иногда окаймляетъ зерна скаполита. Такимъ образомъ, эпидотъ, какъ окаймляющій различные минералы (роговую обманку, шпинель, скаполитъ), а также образующій пограничную каемку между описываемой зоной и гранитной частью, въ большинствѣ случаевъ (кромѣ случая обрастанія роговой обманки), повидимому, не имѣетъ связи съ химическимъ составомъ облекаемаго имъ минерала а просто обростаетъ его въ качествѣ вторичнаго минерала.

d) *Зона известняка въ контактѣ.* Въ непосредственномъ контактѣ известнякъ является довольно разнообразнымъ: иногда мелкозернистымъ, иногда же зерна кальцита достигаютъ до 1 сант.; въ большинствѣ случаевъ, какъ это видно подъ микроскопомъ, зерна кальцита являются довольно прозрачными, хорошо очерченными, съ ясными трещинами спайности и двойниковыми полосками; иногда же, какъ это можно видѣть на рис. 1 табл. IV, на зернахъ кальцита можно наблюдать явленія весьма явственнаго изогнутія: двойниковыя пластинки являются сильно изогнутыми, даже закрученными; среди болѣе крупныхъ зеренъ кальцита попадаются мелкія, болѣе раздробленныя, напоминая собой какъ бы Mörltestruktur и т. д. Какъ можно видѣть на нѣкоторыхъ образцахъ, участки вышеописанной темнозеленой пироксено-роговообманковой зоны, какъ бы отрываются отъ нея и попадаютъ въ известнякъ, гдѣ и образуютъ включенія до нѣсколькихъ сантиметровъ въ поперечникѣ.

Что касается до *минераловъ*, какъ экзогенныхъ явленій контакта, то въ ломкѣ Hermola мной были констатированы

слѣдующіе минералы: *салитъ*, актинолитоподобная *роговая обманка*, *хондродитъ*, *шпинель*, *хлоритъ*, *гранатъ*, *титанитъ*, *скаполитъ*; въ подчиненномъ количествѣ *цинковая обманка*, *свинцовый блескъ* и *мѣдный колчеданъ* и, наконецъ, какъ вторичный продуктъ—*пираллолитъ*.

Салитъ, какъ указано, принимаетъ участіе, главнымъ образомъ, въ строеніи пироксеново-роговообманковой контактовой зоны и, въ сравнительно не большемъ количествѣ разбросанъ близь контакта въ видѣ небольшихъ округленныхъ свѣтло-зеленыхъ кокколитоподобныхъ зеренъ въ известнякѣ. Анализъ Wiik'a приведенъ выше.

Роговая обманка, помимо того, что входитъ въ составъ контактовой зоны, встрѣчается еще въ большомъ количествѣ въ известнякѣ ломки Hermola. Она образуетъ вблизи контакта темнозеленыя, мѣстами свѣтло- и сѣрозеленыя полосы въ известнякѣ, видимыя издали; полосы эти, встрѣчаются и въ нѣсколькихъ метрахъ отъ контакта и имѣютъ, въ общемъ, согласно съ простираніемъ ломки, простираніе NO 80°. Мѣстами, по краямъ такихъ полосъ, можно видѣть выдѣленіе въ известнякѣ, болѣе или менѣе хорошо образованныхъ остроконечныхъ поперечныхъ разрѣзовъ той же роговой обманки, достигающихъ $1^1/_2$—2 сант. Иногда аггрегаты этой роговой обманки образуютъ въ известнякѣ сферическія скопленія, достигающія 10 сант. въ поперечникѣ на подобіе такъ назыв. «Eisknöpfe», наблюдаемыхъ въ извѣстномъ мѣсторожденіи зернистаго известняка и контактовыхъ минераловъ Auerbach (a. d. Bergstrasse), близь Дармштадта.

Подъ микроскопомъ, данная роговая обманка представляетъ слѣдующія свойства: она большей частью безцвѣтна, иногда слегка зеленоватаго цвѣта и тогда плеохроизмъ чуть замѣтенъ: ∥ c — слабозеленоватый, ⊥ c — безцвѣтный; свѣтопреломленіе среднее, двойное преломленіе значительное; уголъ погасанія (на разрѣзахъ съ высшими интерференціонными цвѣтами) довольно значителенъ, именно c : c = 25°.

Характерно то, что оптическій знакъ этой роговой обманки положителенъ (+) и въ этомъ отношеніи она уподобляется паргаситу; плоскость оптическихъ осей расположена

въ плоскости симметріи. Слѣдуетъ указать, что Wiik[1]) приводитъ анализы свѣтлозеленаго актинолита изъ Lojo (не указывая однако ближе мѣсторожденія), въ которыхъ указывается содержаніе Al_2O_3 — 1,89 до 3,17%, а FeO 4,74 — 5,77% и уголъ погасанія $c' : c = 16 — 18^0$. Вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ указываетъ, что, для роговыхъ обманокъ Al_2O_3 играетъ, повидимому, такую же роль, какъ FeO для пироксеновъ, именно съ увеличеніемъ Al_2O_2 увеличивается уголъ погасанія $c : c$. Въ недавно появившейся работѣ S. Kreutz'a [2]) указывается уголъ погасанія для паргасита съ Паргаса $c : c = 27^0\ 13'$, каковая величина довольно близка къ величинѣ угла въ нашей роговой обманкѣ. Эта роговая обманка, какъ это можно видѣть подъ микроскопомъ, часто бываетъ смѣшана съ безцвѣтнымъ *хлоритомъ*.

Интересно отмѣтить, что помимо характерныхъ ромбоидально-остроконечныхъ вростковъ въ известнякъ, такіе же вростки роговой обманки можно наблюдать и плагіоклазѣ; именно, какъ показываютъ нѣкоторые шлифы известняка съ актинолитомъ, взятаго близь контакта, мѣстами среди зеренъ кальцита, можно видѣть зерна плагіоклаза съ довольно широкими, иногда выклинивающимися двойниковыми полосками и довольно высокимъ для плагіоклазовъ свѣтопреломленіемъ (повидимому плагіоклазъ основного ряда); въ этотъ плагіоклазъ—также вростаютъ зерна актинолита; поперечный разрѣзъ актинолита, вростающаго въ плагіоклазъ можно видѣть на рис. 5, табл. VI. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ препарата можно видѣть, какъ одна часть актинолита вростаетъ въ полевой шпатъ, другая же въ зерна кальцита.

Такого рода характеръ проростанія актинолита въ плагіоклазѣ не позволяетъ считать данный актинолитъ или актинолитоподобную роговую обманку за продуктъ гидрохимической инфильтраціи, а скорѣе заставляетъ его разсматривать какъ типичный контактовый минералъ.

---

[1]) F. I. Wiik. Mittheilungen über finnsche Mineralien. Zeitschrift für Kristallogr. u. Mineralogie. 1883. 7. стр. 79.

[2]) S. Kreutz. Pargasit von Grenville, Canada und Pargas in Finnland. Tschermak's. Min. u. petrogr. Mitth. 1908. 27. Heft. 3, стр. 3. (Отд. отт.).

Для того, чтобы ближе опредѣлить характеръ данной роговой обманки, былъ произведенъ, по моей просьбѣ В. В. Сѣдельщиковымъ ея химическій анализъ, давшій слѣдующія цифры:

Потеря при прокалив.	2,60%
SiO_2	50,30
Al_2O_3	8,23
Fe_2O_3	1,66
FeO	2,24
CaO	12,86
MgO	20,03
	98,16

Этотъ анализъ показываетъ, что, какъ по содержанію CaO, такъ и MgO, эта актинолитоподобная роговая обманка является довольно близкой къ роговой обманкѣ ряда паргасита [1]).

Такимъ образомъ, данная актинолитоподобная роговая обманка, по вышеуказаннымъ свойствамъ, является весьма схожей съ тою роговой обманкой, которая входитъ въ составъ контактовой зоны, описанной выше подъ литерой c).

Хондродитъ, являющійся, какъ извѣстно, типичнымъ для многихъ контактовыхъ известняковъ, встрѣчается въ ломкѣ Hernhola въ довольно большихъ количествахъ и отдѣльныя зерна его, вростающіе въ известнякъ, достигаютъ на моихъ образцахъ до 3-хъ сант. Онъ бываетъ различно окрашенъ: въ красноватый, напоминающій гранатъ цвѣтъ и въ блѣдно-желтый. Онъ изрѣдка встрѣчается въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ въ описанной выше пироксено-роговообманковой зонѣ, а также разбросанъ въ большомъ количествѣ въ видѣ желтыхъ зеренъ въ известнякѣ. Характерна ассоціація хондродита съ зеленымъ *хлоритомъ*: весьма часто желтыя зерна хондродита проростаются пластинами хлорита. Мѣстами, болѣе мелкія зерна

[1]) См. напр. анализъ паргасита въ статьѣ S. Kreutz. Untersuchung der optischen Eigenschaften von Mineralien der Amphibolgruppe und ihrer Abhängigkeit von der chem. Zusammensetzung. Отд. отт. изъ Sitzgsber. der k. Akad. d. Wiss. in Wien. 1908. 197. стр. 59.

хондродита, подобно полосамъ вышеописанной роговой обманки, образуютъ узкія полосы въ известнякѣ въ направленіи разработки, т. е. N° 80°.

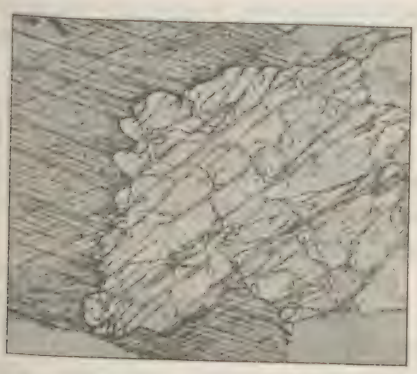


Рис. 2. Серпентинизація хондродита. Hermola.

Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ слѣдующія свойства: высокое свѣтопреломленіе и высокое двойное преломленіе, близкое оливину, окраска и плеохроизмъ выражены въ различной степени: иногда зерна хондродита окрашены въ интенсивно-желтый цвѣтъ и плеохроизмъ въ этихъ случахъ выражается слѣдующими цвѣтами: по одному направленію—оранжевожелтый, по другому—блѣдножелтый; въ другихъ случаяхъ окраска хондродита является блѣдножелтой, палевожелтой, исчезающей, при поворотѣ столика микроскопа на 90°; такимъ образомъ, плеохроизмъ хондродита выражается переходомъ отъ безцвѣтнаго до интенсивно-желтаго. Въ сходящемся свѣтѣ онъ обнаруживаетъ значительный уголъ оптическихъ осей съ положительнымъ (+) характеромъ и ясной дисперсіей. Зерна хондродита являются б. ч. округленными, сильно трещиноватыми, причемъ иногда среди неправильныхъ трещинъ выдѣляются нѣсколько болѣе правильныя трещины, принадлежащія спайности по (001); въ этихъ случаяхъ можно замѣтить, что плеохроизмъ слѣдующій: || этимъ трещинамъ—блѣдножелтый, ⊥—желтоватобѣлый. Большинство крупныхъ зеренъ хондродита состоитъ, какъ это можно видѣть при скрещенныхъ николяхъ, изъ неодинаково оріентированныхъ участ-

ковъ; это можно видѣть иногда и съ однимъ николемъ: одинъ участокъ такого зерна является окрашеннымъ въ желтоватый цвѣтъ, другой является безцвѣтнымъ. Довольно характернымъ діагностическимъ признакомъ является, помимо плеохроизма, довольно часто встрѣчающаяся на зернахъ хондродита—двойниковость: весьма многія зерна хондродита представляютъ собой двойники, иногда въ одномъ и томъ же зернѣ можно видѣть нѣсколько параллельныхъ полосокъ. На нѣкоторыхъ зернахъ былъ констатированъ уголъ, образованный плоскостью оптическихъ осей съ двойниковымъ швомъ въ 30°, что является характернымъ для хондродита [1]).

Хондродитъ довольно часто и сравнительно легко подвергается процессу видоизмѣненія. Дѣло въ томъ, что въ отвалахъ, среди кучъ известняка, попадается весьма много кусковъ известняка съ грязно-зелеными, довольно мягкими вкрапленіями. По изслѣдованіи этихъ вкрапленій подъ микроскопомъ, оказывается, что это ничто иное какъ *серпентинизированныя* зерна хондродита, причемъ можно послѣдовательно прослѣдить различныя стадіи этого процесса: такъ на нѣкоторыхъ препаратахъ (см. рис. 2 въ текстѣ) можно видѣть начинающійся процессъ: зерна хондродита какъ напр. большое изображенное на рис. 2 зерно, заключенное въ кальцитѣ, пронизываются узкими полосками слабопреломляющаго свѣтъ зеленоватаго серпентиноваго вещества, на другихъ же зерна хондродита вполнѣ превратились въ желтовато-зеленое вещество серпентина съ типичной Maschenstruktur, но съ нѣсколько высокой для обыкновеннаго серпентина интерференціонной окраской. Въ общемъ картина вполнѣ аналогична съ тѣмъ, что наблюдается при серпентинизаціи оливина. Повидимому, помимо серпентинизаціи, иногда наблюдается и другой процессъ перехода въ *тальковое вещество*, т. к. на нѣкоторыхъ препаратахъ можно видѣть превращеніе зеренъ хондродита въ зеленоватый войлочно-подобный аггрегатъ со слабымъ свѣтопреломленіемъ и высокимъ двойнымъ преломленіемъ. Куски известняка съ серпентинизованнымъ хондродитомъ найдены по преимуществу въ старыхъ отвалахъ,

[1]) См. E. Weinschenk. Die gesteinsbildenden Mineralien 1907. 2 Aufl. Стр. 173. Fig. 151.

такъ что надо предположить, что процессъ серпентинизаціи здѣсь происходитъ главнымъ образомъ благодаря атмосферическимъ агентамъ; однако, слѣдуетъ отмѣтить, что серпентинизованныя зерна хондродита были констатированы въ препаратахъ и въ непосредственномъ контактѣ.

По моей просьбѣ былъ произведенъ С. М. Курбатовымъ неполный анализъ тщательно отобраннаго хондродита, давшій слѣдующія цифры:

SiO_2	—	31,96%
FeO	—	3,52
MgO	—	55,37
Потери при прокаливаніи		4,57.

Въ томъ же отобранномъ матеріалѣ, по моей просьбѣ, было сдѣлано проф. Диттрихомъ въ Гейдельбергѣ опредѣленіе F, давшее 4,49%. Эти цифры хотя и неполнаго анализа, указываютъ, что составъ этого хондродита близокъ къ хондродиту въ американскихъ контактовыхъ мѣсторожденій, напр. изъ Warwick, N. Y., анализъ котораго приводится S. L. Penfield'омъ и Howe [1]).

Шпинель встрѣчается въ видѣ небольшихъ (въ нѣсколько мм. — до $^1/_2$ сант.), иногда довольно хорошо образованныхъ октаэдрахъ чернаго цвѣта и пріурочена обыкновенно къ полосамъ сѣроватой и сѣроватозеленой роговой обманки, тянущимся, какъ сказано, по всей ломкѣ, близь контакта съ гранитомъ; однако она весьма часто разсѣяна въ видѣ мелкихъ октаэдриковъ и по известняку и обыкновенно сопутствуетъ хондродиту; при разсматриваніи въ лупу, эти октаэдрики являются полупрозрачными, съ зеленоватымъ оттѣнкомъ.

Подъ микроскопомъ шпинель представляется голубовато-зеленаго цвѣта, трещиноватой, иногда она вростаетъ въ зерна

---

[1]) S. L. Penfield and W. T. H. Howe. On the chemical composition of Chondrodite, Humite, and Clinohumite. Contributions to mineralogy and petrography from the laboratories of the Sheffield scientific school of Yale University, edited by S. L. Penfield and. L. M. Pirsson. New-York 1901. стр. 222; см. также анализы хондродита у Hj. Sjögren. Contibutions to swedish Mineralogy Отд. отт. изъ Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Part. II. № 3. Vol. II. 1894, стр. 73—75.

хондродита, чаще же въ зерна хлорита, по отношенію къ которому она является идіоморфной. Иногда, какъ было уже указано, можно видѣть, что шпинель обрастается узкой каемкой зеренъ вторичнаго *эпидота*.

Приводимый H. J. Holmberg'омъ [1]) анализъ шпинели изъ Hermola, простающей вмѣстѣ съ хлоритомъ и хондродитомъ въ известнякѣ:

Al_2O_3	—	67,19%
FeO	—	11,75
MgO	—	18,79
$ZnO + Cu_2O$	—	1,38
SiO_2	—	0,63
CaO	—	0,42
Сумма . .		100,16

указываетъ, что эту шпинель надо отнести къ группѣ *пленаста*.

Хлоритъ зеленаго цвѣта встрѣчается въ большомъ количествѣ, иногда въ видѣ довольно большихъ пластинъ (до 2—3 сент.) и почти всегда сопутствуетъ хондродиту. Подъ микроскопомъ онъ является безцвѣтнымъ, иногда съ чуть замѣтнымъ зеленоватымъ оттѣнкомъ, содержитъ иногда углистыя включенія; часто пластины его бываютъ нѣсколько изогнуты и обнаруживаютъ волнистое погасаніе. Главная зона обнаруживаетъ знакъ (—), погасаніе прямое, двойное преломленіе для хлоритовъ довольно значительное, на пластинахъ параллельныхъ спайности, можно въ сходящемся свѣтѣ видѣть выходъ оптическихъ осей, причемъ уголъ между ними настолько малъ, что интерференціонная фигура представляетъ собой лишь одна расходящійся темный крестъ. Оптическій знакъ минерала (—). Довольно часто наблюдаются двойниковыя пластинки, причемъ плоскостью сростанія является плоскость спайности (001); въ такихъ недѣлимыхъ, на которыхъ отчетливо наблюдается спайность и двойниковыя полоски, можно видѣть, что въ то

[1]) H. J. Holmberg. Bericht über die Fortschritte der Mineralogie in Finnland. Verhandl. der russ. Kais. Min. Ges. zu St.-Petersburg 1857—58, стр. 153.

время, какъ одна двойниковая полоска обнаруживаетъ прямое погасаніе, другая, ей сосѣдняя—даетъ уголъ погасанія въ 5—6°.

По всѣмъ указаннымъ признакамъ, правильнѣе всего данный хлоритъ причислить къ ряду *клинохлора* [1]).

Чтобы ближе познакомиться со взаимными соотношеніями трехъ вышеуказанныхъ минераловъ—хондродита, шпинели и хлорита, весьма интересно прослѣдить узкую жилку, состоящую изъ этихъ трехъ минераловъ, проходящую въ известнякѣ. Въ верхней части ломки, тамъ, гдѣ почва снята и обнаженъ известнякъ, можно видѣть среди известняка узкую (въ нѣсколько сант.), мѣстами на подобіе маленькой дайки выступающую на нѣсколько вершковъ изъ известняка буровато-черную жилку, тянущуюся въ направленіи NO 80°, которая, при ближайшемъ разсмотрѣніи, оказывается состоящей изъ бураго, въ зернистомъ изломѣ красновато-бураго *хондродита*, черной матовой *шпинели*, октаэдры которой въ поперечникѣ достигаютъ до 1 сант., и свѣтлозеленаго, мѣстами съ поверхности серебристаго *хлорита*, встрѣчающагося иногда въ видѣ невысокихъ (въ нѣсколько mm.) столбиковъ. Хлоритъ занимаетъ подчиненное мѣсто въ аггрегатѣ этихъ трехъ минераловъ и весь аггрегатъ является ноздреватымъ, какъ бы выщелоченнымъ и значительная часть хлорита является, повидимому, растворенной, тогда какъ хондродитъ и шпинель остались нетронутыми.

Подъ микроскопомъ наблюдается взаимное проростаніе трехъ указанныхъ минераловъ: хондродитъ, окрашенный въ интенсивно-желтый цвѣтъ, переходящій при поворотѣ столика микроскопа на 90°—въ блѣдножелтый, обладаетъ весьма рѣзко выраженными двойниковыми полосками; онѣ выступаютъ и при одномъ николѣ, благодаря рѣзко выраженному плеохроизму: при поворотѣ столика микроскопа—двойниковыя полоски являются окрашенными въ желтый цвѣтъ другого оттѣнка, чѣмъ остальное зерно хондродита и только при одномъ положеніи, когда двойниковая граница становится параллельно нити нитяного креста—окраска двойниковыхъ полосокъ сливается съ окраской остальной части хондродитоваго зерна. Такимъ обра-

[1]) Ср. H. Rosenbusch. Mikrosk. Physiogr. Bd. I. 2. Стр. 275, 4-е изд. 1905.

зомъ, двойниковыя полоски, идущія, какъ это чаще всего бываетъ у хондродита, по (001), даютъ возможность ближе опредѣлить характеръ плеохроизма хондродита, именно: a — померанцевожелтый, b — палевожелтый, причемъ $a > b$. Хондродитъ этотъ содержитъ въ себѣ вростки шпинели, но также часто проростается и пластинами безцвѣтнаго хлорита; шпинель вростаетъ иногда въ видѣ болѣе или менѣе идіоморфныхъ зеренъ въ хлоритѣ, но встрѣчается, какъ сказано, и въ зернахъ хондродита. Такимъ образомъ, благодаря взаимному проростанію трехъ указанныхъ минераловъ можно предположить, что они образовались одновременно. Общій характеръ проростанія этихъ трехъ минераловъ можно видѣть на фиг. 6 табл. VI.

Изъ подобныхъ аггрегатовъ очевидно происходятъ *образцы шпинели* изъ ломки Hermola, имѣющіеся въ нѣкоторыхъ минералогическихъ Музеяхъ, напр. въ Музеѣ Минералогическаго Кабинета И. СПБ. Университета.

Гранатъ былъ наблюденъ въ весьма незначительномъ количествѣ и хотя онъ, какъ упомянуто выше, входитъ въ составъ окружающаго ломку Hermola гранита, но въ качествѣ контактоваго минерала встрѣчается здѣсь сравнительно рѣдко и былъ констатированъ въ видѣ мелкихъ красноватыхъ, подъ микроскопомъ вполнѣ изотропныхъ зеренъ, въ пироксено-роговообманковой контактовой зонѣ.

Титанитъ, въ качествѣ контактоваго минерала, встрѣчается въ ломкѣ Hermola въ довольно большомъ количествѣ. Его конвертообразные и клинообразные кристаллы темнобураго цвѣта достигаютъ величины $1^1/_2 - 2$ сант. и пріурочены главнымъ образомъ къ полосамъ вышеописанной актинолитоподобной роговой обманки; онъ весьма часто выдѣляется въ видѣ ромбоидальныхъ разрѣзовъ въ известнякѣ, по близости зеленоватосѣрыхъ полосъ, состоящихъ изъ роговой обманки, такъ и въ самыхъ этихъ полосахъ. Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ обычныя свойства: сильное свѣто- и двойное преломленіе, ясную дисперсію и оптически положительный (+) знакъ. Плеохроизмъ: параллельно длинному размѣру ромбоидальныхъ разрѣзовъ—свѣтло-коричневый, перпендикулярно къ нему—темно-коричневый. Недѣлимыя титанита являются сильно

трещиноватыми, иногда содержатъ вростки актинолитоподобной роговой обманки и, повидимому, по возрасту, являются одновременными съ ней. Титанитъ данной ломки весьма сходенъ, судя по описанію Kemp'a [1]), съ американскими титанитами изъ *Port Henry*, Essex Co., *Edenville* и другихъ американскихъ мѣсторожденій, описываемыми обыкновенно подъ именемъ *ледерита* (Lederit).

Скаполитъ, какъ было указано, принимаетъ участіе въ контактовой зонѣ въ видѣ безцвѣтныхъ, иногда довольно сильно видоизмѣненныхъ зеренъ съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ: помимо этого — въ верней части ломки, тамъ, гдѣ вскрытъ дернъ и обнаженъ известнякъ, было найдено нѣсколько небольшихъ (до 1 сант.) призматическихъ зеленовато-сѣрыхъ кристалловъ скаполита съ «оплавленными» углами и ребрами.

Въ подчиненномъ количествѣ встрѣчаются въ ломкѣ Hermola *сѣрнистыя соединенія*, изъ которыхъ въ ломкѣ Hermola мной были констатированы:

Цинковая обманка макроскопически является темноокрашенной—темно-сѣрой до желѣзно-черной съ полуметаллическимъ блескомъ и обыкновенно сопровождается хондродитомъ. Она встрѣчается въ видѣ неправильныхъ скопленій въ известнякѣ, по близости полосъ актинолитоподобной роговой обманки, но сравнительно рѣдко. Подъ микроскопомъ она является полупрозрачной, красновато-бурой и располагается въ видѣ неправильныхъ зеренъ съ отростками, перемычками, и т. п. въ известнякѣ, а также въ хондродитѣ, причемъ она мѣстами окаймляетъ его зерна, располагается по его трещинамъ и т. д., и повидимому носитъ характеръ нѣсколько болѣе позднѣйшаго образованія.

Мѣдный колчеданъ въ видѣ весьма небольшихъ (2—3 mm.) зеренъ попадается изрѣдка среди участковъ цинковой обманки.

Свинцовый блескъ былъ констатированъ въ минимальныхъ количествахъ въ видѣ небольшихъ кубиковъ—среди цинковой обманки.

---

[1]) American Journ. of Science 1890. **40**, стр. 62.

Образованіе этихъ сѣрнистыхъ соединеній, встрѣчающихся здѣсь въ весьма небольшихъ количествахъ, но какъ будетъ описано ниже въ главѣ о рудныхъ мѣсторожденіяхъ,—встрѣчающихся въ большихъ количествахъ въ заброшенныхъ рудникахъ того же острова Storö всего въ нѣсколькихъ километрахъ отъ ломки Hermola, слѣдуетъ, повидимому, приписать гидротермальной дѣятельности, въ связи съ изверженіемъ окружающаго постботническаго гранита.

Наконецъ, въ видѣ вторичнаго продукта, происшедшаго вѣроятно, благодаря гидрохимическому воздѣйствію атмосферныхъ водъ, нужно отмѣтить и констатированный мной въ ломкѣ Hermola *пираллолитъ*, встрѣчающійся, какъ это можно видѣть на многихъ образцахъ, лежащихъ въ отвалахъ, въ видѣ грязно-зеленыхъ, иногда лучистыхъ массъ, на контактѣ гранита съ известнякомъ. Микроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что въ данномъ случаѣ пираллолитъ происходитъ какъ изъ *пироксена, такъ и изъ роговой обманки*. Болѣе подробно этотъ пираллолитъ описанъ ниже, въ главѣ о пираллолитѣ.

Резюмируя вышесказанное относительно ломки Hermola, мы можемъ придти на основаніи наблюденій на мѣстѣ и изслѣдованія собраннаго матеріала къ выводу, что контактовыя явленія между постботническимъ гранитомъ и известнякомъ выражаются здѣсь:

1) образованіемъ въ контактѣ аплитовидной мелкозернистой зоны, состоящей изъ кварца и основного плагіоклаза, накопленіемъ близь контакта этого основного плагіоклаза, являющагося болѣе основнымъ, чѣмъ плагіоклазъ сосѣдняго гранита;

2) образованіемъ салито-роговообманковой зоны, содержащей сканолитъ, хондродитъ, шпинель, титанитъ, иногда обнаруживающихъ обростаніе каемкой эпидота;

3) выдѣленіемъ въ известнякѣ по близости контакта сѣровато-зеленой актинолитоподобной роговой обманки въ видѣ полосъ и скопленій, а также ряда перечисленныхъ выше контактовыхъ минераловъ;

4) образованіемъ неподалеку отъ контакта узкой жилки,

проходящей въ известнякѣ и состоящей изъ взаимно другъ друга проростающихъ хондродита, шпинели и хлорита.

Позднѣйшимъ, по всей вѣроятности, гидротермальнымъ продуктомъ являются сѣрнистыя соединенія—цинковая обманка, мѣдный колчеданъ и свинцовый блескъ.

Наконецъ, продуктами гидрохимическаго видоизмѣненія, вѣроятно подъ вліяніемъ просачивающихся водъ, является *пираллолитъ*, происходящій здѣсь изъ салита и роговой обманки и, вѣроятно, *серпентинъ*, образующійся за счетъ разрушенія хондродита.

Наблюденныя подъ микроскопомъ явленія вторичнаго видоизмѣненія минераловъ, какъ-то мусковитизація плагіоклаза, уралитизація салита и пр., наиболѣе интенсивно выражены въ контактѣ.

Помимо этого, нужно замѣтить, что ломка Hermola является довольно богатой минералами, хотя и не встрѣчающимися въ хорошихъ кристаллахъ, какъ на Паргасѣ; въ путеводителѣ Holmberg'а являются для нея не указанными: роговая обманка, гранатъ, скаполитъ, титанитъ, мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ и пираллолитъ [1]).

4. Ломки къ западу отъ дер. Hermola, по дорогѣ къ сел. Saarenpää на остр. Storö.

На томъ же островѣ Storö, къ западу отъ дер. Hermola находятся двѣ ломки, расположенныя одна по отношенію къ другой на NO 80°, что, какъ было указано, соотвѣтствуетъ простиранію известняка на островѣ Storö. Одна изъ этихъ ломокъ находится среди поля, приблизительно въ $^1/_2$ килом. отъ Hermola, другая—въ разстояніи около $1^1/_2$ килом., отъ Hermola, въ лѣсу.

а) Ломка въ $^1/_2$ килом. къ западу отъ Hermola.

Эта каменоломня имѣетъ приблизительно 12 саж. длиной, около 5 саж. шириной (въ наиболѣе широкой части) и не

---

[1]) H. J. Holmberg, loc. cit. стр. 19.

болѣе 1 саж. глубиной. Простираніе ея NO 80° и здѣсь мы повидимому имѣемъ обнаженіе того же пласта зернистаго известняка, который разрабатывается близь дер. Hermola.

Известнякъ данной ломки представляетъ много сходства съ известнякомъ Hermola: онъ также довольно крупнозернистъ (обыкновенно зерна известковаго шпата не превышаютъ $^1/_2$ сант.) и также сильно вскипаетъ съ HCl. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ломки можно видѣть, что известнякъ представленъ двумя разновидностями: сѣрой и бѣлой.

Подъ микроскопомъ зерна известковаго шпата довольно прозрачны, богаты двойниковыми полосками и обнаруживаютъ нормальную («nicht verzahnte») структуру. Отличіе сѣрой разновидности отъ бѣлой сказывается подъ микроскопомъ большимъ накопленіемъ углистаго пигмента (графита?), располагающагося довольно неравномѣрно, образующаго болѣе или менѣе густыя скопленія, а также иногда полосы съ изгибами и проч. По сравненію съ Hermola, известнякъ данной ломки много бѣднѣе минералами, однако и здѣсь былъ констатированъ отчасти макроскопически, отчасти подъ микроскопомъ, рядъ контактовыхъ минераловъ, которые будутъ перечислены ниже.

Гранитъ, обнажающійся въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ ломкой, представляетъ собой тотъ же постботническій гранитъ съ мясо-краснымъ ортоклазомъ, стекловатымъ кварцемъ и немногочисленнымъ біотитомъ. Микроскопически онъ также идентиченъ—какъ по богатству микроклиномъ, содержанію граната и др. признакамъ съ гранитомъ ломки Hermola и потому на описаніи его я не останавливаюсь.

Интереснѣе остановиться на другой породѣ, которую мы въ ломкѣ Hermola не встрѣчали, именно на черной роговообманковой породѣ.

Роговообманковая порода эта представляется черной, весьма мелко-зернистой, очень твердой и по внѣшнему виду весьма напоминаетъ роговообманковую породу ломки Storgård на остр. Паргасѣ. Она обнажается въ сѣверной части ломки подъ снятымъ дерномъ и мѣстами образуетъ также въ известнякѣ жилы, гнѣзда, напоминая въ миніатюрѣ то, что мной

было описано и изображено для роговообманковой породы Storgård на Паргасѣ [1]). Подъ микроскопомъ эта горная порода представляетъ собой кристаллически-зернистый аггрегатъ *роговой обманки, плагіоклаза* и *авгита*. Роговая обманка зеленаго цвѣта, въ гипидіоморфныхъ зернахъ, плеохроизмъ: b— зеленый, a— блѣдно-зеленый, причемъ $b > a$. Наибольшій уголъ погасанія (на разрѣзахъ параллельно плоскости оптич. осей) былъ измѣренъ $c : c = 13^0$. Среди зеренъ этой роговой обманки въ большомъ количествѣ разсыпаны мелкія и мѣстами болѣе крупныя зерна *титанита* (на послѣднихъ можно было провѣрить діагностическіе признаки титанита: высокое свѣто- и двойное преломленіе, средній уголъ оптическихъ осей со знакомъ + и дисперсія $\rho > \nu$), вокругъ которыхъ иногда наблюдаются плеохроичные ореолы. Вообще титанитъ очень распространенъ въ данной породѣ и встрѣчается въ большомъ количествѣ въ видѣ зеренъ, вростающихъ какъ въ роговую обманку, такъ и въ плагіоклазъ и въ пироксенъ. *Пироксенъ* занимаетъ, по сравненію съ роговой обманкой второстепенное мѣсто, безцвѣтенъ, сравнительно свѣжъ, сильно трещиноватъ и выдѣляется своимъ нѣсколько болѣе высокимъ свѣтопреломленіемъ; онъ встрѣчается въ видѣ неправильныхъ довольно крупныхъ зеренъ и содержитъ довольно много включеній; погасаніе на разрѣзахъ || 010 $c : c = 48^0$. *Плагіоклазъ*, встрѣчающійся въ видѣ аллотріоморфныхъ зеренъ, сравнительно свѣжъ, содержитъ довольно много включеній, среди которыхъ выдѣляются довольно большіе палочкообразные кристаллы *апатита* (сильное свѣтопреломленіе, слабое двойное преломленіе, отрицательный характеръ главной зоны). Свѣтопреломленіе даннаго плагіоклаза въ обоихъ направленіяхъ значительно выше канадскаго бальзама. двойниковыя полоски бываютъ и узкими и широкими; на соотвѣтствующихъ разрѣзахъ съ широкими двойниковыми полосками было опредѣлено, по методу Фуке,

$\perp$ a 56°
$\perp$ c 11°

---

[1]) П. П. Сущинскій, Loc. cit., стр. 108.

что заставляетъ, въ связи съ высокимъ для плагіоклазовъ свѣтопреломленіемъ, отнести данный плагіоклазъ къ ряду весьма основныхъ плагіоклазовъ, именно къ *битовниту*.

Относительно структуры данной породы можно замѣтить, что она представляется кристаллически-зернистой, причемъ въ роговой обманкѣ иногда попадаются вростки зеренъ плагіоклаза.

Порода эта, какъ было уже указано, весьма схожа съ черной роговообманковой породой ломокъ Storgård на Паргасѣ, съ тою только разницей, что плагіоклазъ паргасской породы не является столь основнымъ, а принадлежитъ лабрадору; съ другой стороны, въ паргасской породѣ нѣтъ такого обилія зеренъ титанита, но зато присутствуетъ въ довольно большомъ количествѣ магнетитъ.

Контактовыя явленія въ описываемой ломкѣ можно наблюдать въ ея восточномъ углу: здѣсь видно непосредственное соприкосновеніе краснаго бѣднаго слюдой гранита съ известнякомъ. Въ контактѣ известнякъ отдѣляется отъ гранита узкою, достигающей на моихъ образцахъ всего 2—3 mm. ширины свѣтлозеленою полоской. Изученіе препаратовъ, сдѣланныхъ изъ даннаго контакта показываетъ, что въ *гранитной части* мы имѣемъ аггрегатъ *микроклина*, *кварца* и преобладающаго *плагіоклаза*. Большое количество зеренъ этого плагіоклаза накопляется вдоль контактовой полосы. Ближайшее опредѣленіе этого плагіоклаза, давшее ⊥ a 63° заставляетъ считать его близкимъ къ *лабрадору*. На многихъ недѣлимыхъ этого лабрадора можно видѣть одновременное сростаніе по альбитовому и периклиновому закону, что, при тонкости двойниковыхъ пластинокъ даетъ картину, сходную съ картиной микроклиновой рѣшетки. *Кварцъ* въ видѣ неправильныхъ, какъ бы катакластическихъ, состоящихъ изъ отдѣльныхъ, разновременно погасающихъ частей, зазубренныхъ зеренъ занимаетъ мѣста между другими составными частями, но встрѣчается также и въ видѣ вростковъ въ плагіоклазѣ; обратно и плагіоклазъ вростаетъ мѣстами въ кварцъ. Такимъ образомъ, здѣсь въ контактѣ мы имѣемъ аномальный порядокъ выдѣленія минераловъ изъ гранитной магмы.

Характерно также отмѣтить, что въ приконтактовой части, плагіоклазъ гранита является довольно сильно *мусковитизированнымъ*. По препарату во всей гранитной части контакта можно наблюдать въ довольно большомъ количествѣ красныя и бурокрасныя жилочки окиси желѣза и макроскопически можно мѣстами видѣть, что гранитъ по мѣрѣ приближенія къ контакту является болѣе интенсивно окрашеннымъ въ мясо-красный цвѣтъ. Зернышки этой окиси желѣза концентрируются часто въ приконтактовой части и сосредоточиваются въ пластинкахъ безцвѣтнаго, напоминающаго слюду (довольно слабое свѣтопреломленіе, сильное двойное преломленіе, прямое погасаніе, положительный характеръ главной зоны, весьма небольшой уголъ оптическихъ осей со знакомъ —) минерала; мѣстами онъ является переполненнымъ этой окисью желѣза.

Контактовая зона состоитъ, какъ это видно подъ микроскопомъ, почти исключительно изъ безцвѣтныхъ, довольно сильно разрушенныхъ зеренъ *пироксена* (салита), образующаго довольно компактную массу. Погасаніе $c : c = 42^{0}$. Явленія разрушенія выражаются въ томъ, что зерна салита постепенно переходятъ въ грязно-сѣрую, напоминающую *пираллолитъ* массу со слабымъ свѣтопреломленіемъ и высокимъ двойнымъ преломленіемъ. Масса этого вещества въ видѣ тонкой сѣти опутываетъ зерна салита и постепенно становится на ихъ мѣсто. Слѣдуетъ отмѣтить, что въ той части контактовой зоны, которая обращена къ граниту, довольно ясно выраженъ также *процессъ уралитизаціи:* зерна салита окаймленныя свѣтлозеленой полосой уралита и мѣстами всецѣло превращенныя въ уралитъ, располагаются главнымъ образомъ въ той части контактовой зоны, которая обращена къ граниту; уралитизированныя зерна салита внѣдряются также въ гранитную часть. Въ противоположность этому, превращеніе зеренъ салита въ талькоподобное, пираллолитовое вещество—можно наблюдать во всей контактовой зонѣ. Быть можетъ, въ этомъ можно видѣть указаніе на различное происхожденіе этихъ двухъ процессовъ: уралитизаціи, какъ процесса, связаннаго съ пост-вулканической стадіей остыванія сосѣдняго гранита и

превращенія въ тальковое вещество, какъ явленія, обязанныя своимъ происхожденіемъ повсемѣстному просачиванію атмосферныхъ водъ.

Общій характеръ даннаго контакта можно видѣть на фотогр. 4 табл. VI.

Къ контактовымъ явленіямъ слѣдуетъ отнести и нахожденіе зоны *везувіана*, которая была констатирована на одномъ изъ кусковъ, найденныхъ въ описываемой ломкѣ. На этомъ кускѣ можно видѣть съ одной стороны гранитную корку, съ другой—бѣлый известнякъ и между ними довольно широкую (до 2—3 сант.) полосу свѣтлозеленаго съ оттѣнкомъ бутылочнаго стекла, минерала, образующаго аггрегатъ шестоватыхъ, мѣстами какъ бы «оплавленныхъ» недѣлимыхъ, иногда съ продольной штриховатостью. Микроскопическое изслѣдованіе показало, что мы имѣемъ дѣло съ *везувіаномъ;* подъ микроскопомъ препараты изъ этого минерала обнаруживаютъ слѣдующее: минералъ безцвѣтенъ, сильно трещиноватъ, очень сильное свѣтопреломленіе, довольно слабое двойное преломленіе—интерференціонные цвѣта на довольно толстомъ препаратѣ не превышаютъ желтоватосѣраго цвѣта; спайность довольно плохо выражена, по отношенію къ трещинамъ ея прямое погасаніе; въ сходящемся свѣтѣ темный крестъ съ отрицательнымъ знакомъ. Среди этихъ зеренъ везувіана мѣстами попадаются зерна кальцита.

Изъ числа другихъ *контактовыхъ минераловъ* были мной констатированы въ известнякѣ данной ломки слѣдующіе: *хондродитъ*, *шпинель*, *актинолитъ*, *флогопитъ*, *хлоритъ* и въ весьма небольшихъ количествахъ *магнитный колчеданъ*.

Изъ нихъ слѣдуетъ остановиться на *хондродитѣ*.

Онъ встрѣчается здѣсь гораздо въ меньшемъ количествѣ и въ болѣе мелкихъ зернахъ, чѣмъ въ ломкѣ Hermola, но представляетъ нѣкоторыя особенности по наблюдаемымъ надъ нимъ подъ микроскопомъ процессамъ видоизмѣненія.

Хондродитъ встрѣчается главнымъ образомъ въ бѣломъ известнякѣ въ двухъ разновидностяхъ: медовожелтой и свѣтложелтой и, подобно хондродиту Hermola, ассоціируется преимущественно съ зеленымъ *хлоритомъ*. Помимо свѣжихъ зе-

ренъ желтаго хондродита въ кускахъ известняка, лежащихъ въ отвалахъ, можно видѣть грязнозеленыя пятна, представляющія собой зерна серпентинизированнаго хондродита, показывающія подъ микроскопомъ совершенно такую же структуру, какъ и такія же зерна изъ ломки Hermola; на описаніи ихъ я поэтому не останавливаюсь. Подъ микроскопомъ хондродитъ встрѣчается въ видѣ безцвѣтныхъ и въ видѣ желтоватыхъ (съ плеохроизмомъ) зеренъ; очевидно эти двѣ разности отвѣчаютъ тѣмъ, которыя можно отличить макроскопически — первая — блѣдножелтой, а другая — медовожелтой; какъ та, такъ и другая разность подвержена процессу серпентинизаціи.

Другой процессъ *видоизмѣненія хондродита* выражается въ слѣдующемъ: многія зерна хондродита подъ микроскопомъ не представляются однородными: на нѣкоторыхъ изъ нихъ можно видѣть остатокъ хондродитоваго вещества только по краямъ, въ видѣ узкой каемки, выдѣляющейся своимъ интенсивно-желтымъ цвѣтомъ и плеохроизмомъ, центральная же часть зеренъ, какъ въ этомъ можно убѣдиться при болѣе сильныхъ увеличеніяхъ, состоитъ изъ смѣси мелкозернистаго хондродитоваго вещества и мелкихъ зеренъ безцвѣтнаго вторичнаго *хлорита*, постепенно, какъ это можно видѣть на различныхъ зернахъ, вытѣсняющаго собой хондродитовое вещество. Вся масса такихъ зеренъ обыкновенно переполнена мелкими опаковыми зернышками, принадлежащими вѣроятно титановымъ соединеніямъ. Иногда, помимо хлорита, встрѣчается среди зеренъ хондродита и *флогопитъ* (главная зона +, въ сход. свѣтѣ небольшой уголъ оптическихъ осей со знакомъ —), который совмѣстно съ хлоритомъ принимаетъ участіе въ процессѣ псевдоморфизаціи и мы тогда имѣемъ *псевдоморфозу смѣси хлорита и флогопита по хондродиту*.

Просматривая у Blum'а описаніе псевдоморфозъ по хондродиту, мы не находимъ указанія на псевдоморфозу хлорита или флогопита по хондродиту, относительно же псевдоморфозъ серпентина, Blum [1]) указываетъ, что такія псевдоморфозы весьма часто наблюдаются въ американскомъ извѣстномъ

[1]) R. Blum. Die Pseudomorphosen des Mineralreiches. 4-ter Nachtrag. Heidelberg. 1879, стр. 75.

мѣсторожденіи Tilly-Foster-Mine близъ Brewster въ штатѣ Нью-Іоркъ и говоритъ, что медовожелтый хондродитъ при этомъ сначала становится блѣдножелтымъ и потомъ переходитъ въ сѣроватожелтый и сѣроватозеленый, а гранатовокрасный, содержащій больше желѣза, превращается сначала въ красноватокоричневый и затѣмъ въ темнозеленый. Объ общемъ сходствѣ описываемыхъ нами мѣсторожденій съ сѣверо-американскими штата Нью-Іоркъ будетъ сказано ниже.

Шпинель, въ видѣ весьма мелкихъ зернышекъ чернаго цвѣта, встрѣчается вросшей въ известнякъ и является вполнѣ одинаковой со шпинелью ломки Hermola. Какъ можно видѣть подъ микроскопомъ, зерна шпинели зеленоватаго цвѣта, имѣютъ иногда неправильную подковообразную форму, какъ бы по втеками въ нее массы кальцита, среди котораго она заключена. Весьма часто наблюдается сростаніе шпинели съ хлоритомъ.

Актинолитъ, въ видѣ свѣтлозеленыхъ, иногда лучистыхъ массъ, вростающихъ въ известнякъ, встрѣчается не особенно часто, подъ микроскопомъ онъ представляется безцвѣтнымъ, обнаруживаетъ свойственныя этому минералу оптическія свойства, а также довольно большое количество весьма мелкихъ удлиненныхъ поръ и включеній.

Флогопитъ и **хлоритъ**, какъ уже было сказано, принимаютъ участіе въ псевдоморфизаціи хондродита и вмѣстѣ съ тѣмъ встрѣчаются, какъ это видно подъ микроскопомъ, въ видѣ довольно хорошо образованныхъ удлиненныхъ пластинъ. Иногда наблюдается обростаніе и отчасти проростаніе флогопита хлоритомъ, которое рѣзко выдѣляется при скрещенныхъ николяхъ, благодаря болѣе высокимъ интерференціоннымъ цвѣтамъ I порядка флогопита по сравненію съ низкими синеватосѣрыми цвѣтами хлорита. По наблюдаемымъ на нѣкоторыхъ недѣлимыхъ хлорита двойниковыхъ полосахъ слѣдуетъ, повидимому, его отнести къ *клинохлору*. Въ хлоритѣ довольно часто попадаются продольные (параллельно спайности) вростки кальцита, выдѣляющіеся своимъ высокимъ свѣтопреломленіемъ и какъ бы раздвигающіе собой пластины хлорита; въ этихъ случаяхъ пластины хлорита обнаруживаютъ волнистое пога-

сліе. Эти вростки кальцита въ хлоритъ, также какъ и вышеупомянутыя внѣдренія его въ шпинель, производятъ такое впечатлѣніе, какъ будто при выдѣленіи упомянутыхъ минераловъ известнякъ не былъ еще вполнѣ закристаллизованъ или быть можетъ находился въ полупластическомъ состояніи. Такимъ образомъ хлоритъ и флогопитъ, вростая въ видѣ довольно правильныхъ недѣлимыхъ въ известнякъ, и съ другой стороны изрѣдка располагаясь по трещинамъ, иногда въ видѣ мелкихъ лучистыхъ аггрегатовъ, не могутъ быть всецѣло признаны вторичными минералами и часть ихъ должна быть признана минералами такъ сказать первичными, происшедшими болѣе или менѣе одновременно съ перекристаллизаціей известняка.

Магнитный колчеданъ былъ констатированъ подъ микроскопомъ въ видѣ неправильныхъ небольшихъ зернышекъ, непрозрачныхъ, обнаруживающихъ въ отраженномъ свѣтѣ металлическій бронзовожелтый оттѣнокъ. Онъ почти исключительно связанъ съ хлоритомъ: тамъ, гдѣ наблюдаются недѣлимыя хлорита, тамъ имѣется и магнитный колчеданъ, иногда переполняющій недѣлимыя хлорита въ видѣ мелкихъ зернышекъ, иногда выдѣляющійся въ немъ въ видѣ болѣе крупныхъ зеренъ; мѣстами полоски хлорита вростаютъ сбоку въ зерна магнитнаго колчедана.

Такимъ образомъ, описанная ломка, между прочимъ, вовсе не упоминаемая въ «Mineralogischer Wegweiser durch Finnland» H. J. Holmberg'a, хотя и не столь богата контактовыми минералами, какъ ломка близь самой дер. Hermola, но тѣмъ не менѣе представляетъ нѣкоторыя интересныя контактовыя соотношенія, которыя выражаются слѣдующимъ:

1) накопленіемъ въ приконтактовой части гранита—основнаго плагіоклаза, въ данномъ случаѣ *лабрадора*.

2) образованіемъ въ контактѣ гранита съ известнякомъ—*зоны салита*, который въ части, обращенной къ граниту, является сильно уралитизованнымъ,

3) образованіемъ мѣстами въ контактѣ зоны зеленаго *везувіана*.

4) образованіемъ въ известнякѣ ряда вышеупомянутыхъ *контактовыхъ минераловъ*.

Роль черной роговообманковой породы въ контактѣ не могла быть прослѣжена, т. к. какихъ-нибудь особенныхъ явленій въ контактѣ ея съ известнякомъ замѣчено не было.

Вторичныя явленія выражаются серпентинизаціей хондродита, а также псевдоморфизаціей его смѣсью хлорита и флогопита и переходомъ салита въ пираллолитовое вещество.

Такимъ образомъ, въ общемъ — контактовыя явленія, наблюдаемыя въ описываемой ломкѣ, хотя и не столь разнообразны, но до нѣкоторой степени аналогичны явленіямъ, наблюдаемымъ въ ломкѣ близь дер. Hermola. Новымъ является — образованіе зоны везувіана.

в) Ломка въ $1^1/_2$ километр. къ западу отъ Hermola.

Эта ломка находится въ нѣсколькихъ саженяхъ къ сѣверу отъ дороги, ведущей изъ дер. Hermola въ дер. Saarenpää, среди лѣса, и имѣетъ около 15 саж. въ длину, около 6 саж. въ ширину и около 1 саж. въ глубину. Простираніе выработки, подобно предъидущей, NO 80°.

Въ общемъ, явленія, наблюдаемыя въ данной ломкѣ, напоминаютъ въ значительной степени то, что можно видѣть въ ломкѣ, находящейся въ $^1/_2$ килом. отъ Hermola, которая описана выше.

Известнякъ—представляется такимъ же крупнозернистымъ (зерна до $^1/_2$—$^3/_4$ сант.), сѣроватобѣлымъ; подъ микроскопомъ онъ оказывается сильно пигментированнымъ мельчайшими черными зернышками; двойниковыя полоски наблюдается не особенно часто; съ HCl бурно вскипаетъ.

Гранитъ, окружающій данную ломку, также является тождественнымъ съ гранитомъ, отмѣченнымъ для предъидущей ломки; онъ является нѣсколько отличнымъ въ контактѣ съ известнякомъ.

Контактъ гранита съ известнякомъ можно наблюдать въ сѣверо-западномъ углу ломки. Здѣсь можно видѣть внѣдреніе довольно крупнозернистаго желтовато-краснаго, бѣднаго слю-

дой, гранита въ известнякъ. Любопытно, что гранитъ захватываетъ въ себя линзы и гнѣзда грубозернистаго бѣлаго известняка; гнѣзда эти достигаютъ приблизительно $^1/_2$ метр. въ поперечникѣ. Общій характеръ соотношеній гранита и известняка представленъ на фотогр. 1 табл. II. Гранитъ этотъ, внѣдряющійся въ известнякъ, по внѣшнему виду весьма напоминаетъ жильный гранитъ описанной выше ломки Tytärі, и состоитъ изъ желтовато-краснаго ортоклаза, зерна котораго достигаютъ иногда $2-2^1/_2$ сант., болѣе мелкихъ зеренъ зеленоватаго плагіоклаза, темносѣраго стекловатаго кварца и весьма немногочисленнаго біотита. Подъ микроскопомъ онъ представляетъ собой аггрегатъ *микропертита*, *микроклина*, *ортоклаза*, *плагіоклаза*, рѣдко попадающагося *біотита*, а также немногочисленныхъ зеренъ *граната*. *Микропертитъ* въ видѣ большихъ зеренъ съ типичными веретенообразными недѣлимыми занимаетъ значительную часть препарата (см. рис. 3 табл. III), нормальный ортоклазъ встрѣчается сравнительно рѣже и можетъ быть легко отличимъ по тому, что въ обоихъ направленіяхъ показываетъ свѣтопреломленіе ниже такового же у канадскаго бальзама. *Микроклинъ*—въ видѣ сравнительно небольшихъ зеренъ—обнаруживаетъ часто нѣсколько деформированную рѣшетку; онъ весьма часто попадается въ видѣ вростковъ въ плагіоклазѣ. *Плагіоклазъ*—въ препаратахъ, сдѣланныхъ изъ тѣхъ частей гранита, гдѣ онъ внѣдряется въ известнякъ—является преобладающей составной частью, его свѣтопреломленіе въ одномъ направленіи чуть выше свѣтопреломленія канадскаго бальзама, въ другомъ—почти равно ему, что указываетъ на принадлежность къ кислому ряду плагіоклазовъ. Двойниковыя полоски большей частью узкія и видны весьма отчетливо. Отъ довольно многочисленныхъ вростковъ микроклина онъ является какъ бы пятнистымъ. Опредѣленіе на довольно хорошо оріентированныхъ разрѣзахъ, по методу Фукэ, давшее

$$\perp a\ 80-82^0$$

указываетъ, что мы имѣемъ дѣло съ плагіоклазомъ, близкимъ *олигоклазу*, хотя опредѣленіе на менѣе удачныхъ разрѣзахъ,

по методу Беке, дало въ разрѣзѣ

$$\perp M\ (010)\ \text{и}\ P\ (001) — 16^{\circ},$$

что указывало бы на близость къ альбиту, для котораго соотвѣтствующій уголъ равняется—14°. Ввиду того, что разрѣзы, на которыхъ были произведены опредѣленія по методу Фуке были болѣе хорошо оріентированы, чѣмъ разрѣзы, служившіе для опредѣленія по методу Беке, а также, принимая во вниманіе вышеупомянутое свѣтопреломленіе, правильнѣе считать данный плагіоклазъ за олигоклазъ. *Кварцъ*—въ видѣ прозрачныхъ довольно бѣдныхъ включеніями зеренъ съ волнистымъ погасаніемъ образуетъ втеки и вростки въ плагіоклазъ, но изрѣдка и самъ содержитъ включенія плагіоклаза. Такого рода структура повидимому указываетъ на одновременное выдѣленіе полевого шпата и кварца въ данномъ гранитѣ въ контактѣ его съ известнякомъ. *Біотитъ* играетъ въ данномъ гранитѣ подчиненную роль и встрѣчается въ видѣ довольно разрушенныхъ хлопьевидныхъ буроватыхъ пластинъ, переполненныхъ мелкими опаковыми зернышками. *Гранатъ* встрѣчается въ препаратѣ въ видѣ весьма немногочисленныхъ, вполнѣ изотропныхъ зеренъ, по трещинамъ котораго располагается желтозеленое хлоритовое вещество.

Характерно, что въ данномъ контактѣ въ сѣверо-западной стѣнѣ выработки, на границѣ соприкосновенія гранита и известняка, нельзя подмѣтить какихъ-нибудь новообразованій—граница между известковыми гнѣздами и окружающимъ гранитомъ довольно рѣзка; на границѣ незамѣтно той зеленой оторочки контактовой зоны, которая была наблюдена и описана для предъидущихъ ломокъ.

Повидимому, эндогеннымъ контактовымъ явленіемъ служитъ обогащеніе гранита въ контактѣ—плагіоклазомъ, но въ данномъ случаѣ не основнымъ, а кислымъ.

Известнякъ въ контактѣ является бѣлымъ, среднезернистымъ и не представляетъ особыхъ отличій отъ известняка въ другихъ мѣстахъ каменоломни.

Изъ *контактовыхъ минераловъ* въ известнякѣ данной ломки были констатированы слѣдующіе:

Хондродитъ въ видѣ мелкихъ медово- и оранжево-желтыхъ зернышекъ, но въ значительно меньшихъ количествахъ, чѣмъ въ ломкѣ Hetriola; помимо этихъ темножелтыхъ зеренъ хондродита встрѣчаются и блѣдно-желтые. Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ тѣ же характерныя для него свойства, что и хондродитъ предъидущей ломки.

Шпинель попадается довольно рѣдко въ видѣ небольшихъ черныхъ октаэдриковъ.

Актинолитъ, въ видѣ сѣровато-зеленыхъ тонко-шестоватыхъ недѣлимыхъ, попадается сравнительно часто въ известнякѣ; подъ микроскопомъ онъ является безцвѣтнымъ, обнаруживаетъ обычныя для актинолита свойства, иногда содержитъ вростки кальцита и показываетъ погасаніе $c:c = 17^0$.

Флогопитъ, въ видѣ желтовато-серебристыхъ мелкихъ чешуекъ, разсѣянъ въ довольно значительномъ количествѣ по известняку данной ломки. Подъ микр.: плеохроизмъ — || спайности пыльно сѣрый, ⊥ спайности—безцвѣтный. Высокіе интерференціонные цвѣта.

Хлоритъ — какъ макро- такъ и микроскопически аналогичный съ темнозеленымъ хлоритомъ предъидущей ломки, также ассоціируется обыкновенно съ хондродитомъ, образуя съ нимъ зеленовато-желтыя скопленія въ известнякѣ.

Анатитъ констатированъ въ известнякѣ только микроскопически—въ видѣ мелкихъ, иногда удлиненныхъ зеренъ съ прямымъ погасаніемъ и остальными соотвѣтствующими оптическими свойствами.

Изъ *вторичныхъ явленій*, наблюденныхъ въ данной ломкѣ, надо отмѣтить образованіе грязнозеленаго мягкаго, слегка жирнаго на ощупь, пираллолитоподобнаго вещества, встрѣчающагося въ известнякѣ и происходящаго, повидимому, въ данномъ случаѣ изъ хлорита. Подъ микроскопомъ можно видѣть въ известнякѣ лучистыя скопленія безцвѣтнаго хлорита (часто съ большимъ количествомъ опаковыхъ зернышекъ), вокругъ которыхъ располагается грязно-темно-коричневая каемка талькоподобнаго или пираллолитоподобнаго вещества со спутанно-волокнистой войлочноподобной структурой и высокими интер-

ференціонными цвѣтами. Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь образованіе пираллолитоваго вещества изъ хлорита.

Итакъ, контактовыя явленія, въ ихъ характерномъ видѣ не были наблюдаемы in situ въ данной ломкѣ и только на нѣкоторыхъ, находимыхъ въ отвалахъ кускахъ можно видѣть, что гранитъ отдѣляется отъ известняка узкой (въ нѣсколько mm.) темнозеленой пироксеновой оторочкой, но въ общемъ эта ломка, также не упоминаемая у Holmberg'a [1]), представляетъ собой весьма близкую аналогію съ описанной выше ломкой, находящейся въ $^1/_2$ килом. отъ Hermola, но, подобно ей, не можетъ считаться ломкой богатой минералами.

Каменноломни на островѣ Kimito [2]).

Этотъ большой (около 25 килом. въ меридіональномъ и приблизительно столько же восточно-западномъ направленіи), имѣющій квадратную форму островъ, отдѣляющійся отъ материка только узкимъ проливомъ со шлюзами въ сѣверо-восточной части, близь Strömma—находится между Або (съ Парго-скими шхерами) и тѣмъ мысомъ, на которомъ стоитъ городъ Hangö. Онъ принадлежитъ къ шхерамъ юго-западной Финляндіи и, какъ это характерно для шхеръ, является изрѣзаннымъ со всѣхъ сторонъ заливами, фьордами, иногда глубоко внѣдряющимися въ глубь острова, какъ напр., заливъ Talfsnäsfjärd, въ сѣверо-западной части, на южномъ берегу котораго находится извѣстное мѣсторожденіе танталита Skogsböle.

Данныя объ геологическомъ строеніи остр. Kimito мы встрѣчаемъ у Moberg'a [3]) въ описаніи листа № 1 Finlands Geologiska Undersökning, изъ котораго можно видѣть, что подобно тому, какъ и на материкѣ юго-западной Финляндіи, и здѣсь развиты гнейсы и прорѣзывающіе ихъ молодые граниты.

---

[1]) H. J. Holmberg, loc. cit.

[2]) Я предпочитаю сохранить шведское написаніе Kimito, т. е., если передавать его по-русски: «Кимито», то это не вполнѣ отвѣчало бы произношенію этого названія: «Чимито».

[3]) K. Ad. Moberg. Beskrifning till Kartbladet № 1. Finlands Geol. Undersökning, Helsingfors 1879.

причемъ гранитъ обнажается, главнымъ образомъ въ сѣверной и южной части острова, средняя же занята, главнымъ образомъ, гнейсомъ.

Въ южной части острова, къ сѣверу отъ дер. Lammala и Westanfjärd, тянется въ направленіи ONO (не превышающая 10—15 саж. шириной) полоса бѣлаго кристаллическаго известняка, обнажающаяся, по указанію Moberg'a, съ перерывами на протяженіи около 2-хъ километровъ. Въ этомъ кристаллическомъ известнякѣ заложенъ рядъ каменноломень, перечисленныхъ у Holmberg'a [1]) въ отдѣлѣ «Kirchspiel Kimito». Ниже приводятся описанія посѣщенныхъ мною ломокъ, изъ которыхъ наиболѣе интересной по нахожденію минераловъ и по контактовымъ соотношеніямъ являются ломки *Östergård*. Кромѣ того, мной были посѣщены заброшенныя ломки *Kulla* и *Norr-Sundvik*, въ которыхъ, въ особенности въ послѣдней, можно наблюдать довольно типичныя явленія контакт-метаморфизма, а также мѣсторожденіе танталита *Skogsböle*.

5. Ломки Östergård, близь дер. Lammala.

Этихъ ломокъ двѣ и находятся онѣ приблизительно въ 2-хъ километрахъ къ сѣверу отъ дер. *Lammala* и вытянуты по направленію простирающагося здѣсь пласта кристаллическаго известняка въ направленіи NO 80°.

Одна ломка—восточная, болѣе удаленная отъ дер. Lammala, имѣетъ приблизительно 25 метр. въ длину, 6—7 метр. въ ширину и около 5—6 метр. въ глубину и состоитъ изъ двухъ траншей, заложенныхъ въ грубозернистомъ бѣломъ известнякѣ, идущихъ въ направленіи NO 80° и раздѣленныхъ узкимъ (около $1^1/_2$ метр. шириной и около 3-хъ метр. высотой) гребнемъ, состоящимъ изъ черной весьма мелкозернистой роговообманковой породы, изображеннымъ на рис. 2 табл. II, по обѣимъ сторонамъ котораго можно наблюдать описанныя ниже интересныя контактовыя явленія.

---

[1]) Holmber H. J. loc. cit., стр. 31.

Другая ломка—западная, лежащая ближе къ дер. Lammala и отстоящая приблизительно саж. на 200 къ SW отъ восточной, заложенная также въ направленіи NO 80°, обнаруживаетъ въ известнякѣ вертикальныя жилы (около $^1/_2$ метр. ширины) той же черной роговообманковой породы, но безъ тѣхъ типичныхъ явленій контакта, которыя были наблюдены въ восточной ломкѣ. Кромѣ того, здѣсь были въ известнякѣ констатированы прожилки (около $^1/_2$ метра шириной) палевожелтаго *доломита*.

Горныя породы ломокъ Östergård.

Прежде всего слѣдуетъ остановиться на боковыхъ породахъ этихъ каменноломень, въ которыхъ заключены пласты известняка. Боковой породой является темносѣрый, весьма мелкозернистый *гнейсъ*, который мѣстами пронизывается, инъецируется розовымъ иногда мелкозернистымъ, иногда же крупнозернистымъ, пегматитоподобнымъ *гранитомъ*.

Взаимныя соотношенія известняка съ боковыми породами можно наблюдать въ двухъ небольшихъ ломкахъ, лежащихъ на NO отъ восточной ломки Östergård, именно въ ломкѣ *Billböle-Kulla* и въ т. наз. «кварцевой ломкѣ» (*Quarzgrufva*). Первая изъ этихъ ломокъ, находящаяся приблизительно въ $^1/_2$ килом. на NO отъ восточной ломки Östergård, имѣетъ около 6 метр. въ поперечникѣ и около 1—2 метр. глубины и заложена въ среднезернистомъ свѣтлосѣромъ известнякѣ, причемъ въ южной стѣнѣ ломки обнажается in situ темносѣрый многослюдистый гнейсъ, являющійся такимъ образомъ непосредственно боковой породы этихъ известковыхъ толщъ. Въ известнякѣ данной ломки можно видѣть мѣстами неширокія (около $^1/_2$ метр.) жилы той же черной роговообманковой породы, которая слагаетъ вышеупомянутый гребень въ восточной ломкѣ Östergård и образуетъ вертикальныя жилы въ западной. Тамъ, гдѣ эта роговообманковая порода содержитъ болѣе крупныя зерна стекловатаго безцвѣтнаго кварца, недѣлимыя роговой обманки достигаютъ большаго размѣра и, вростая въ кварцъ, являются по отношеніи къ нему болѣе или менѣе идіоморфными.

Другая ломка, иллюстрирующая взаимныя соотношенія боковыхъ породъ, есть «кварцевая ломка», расположенная между ломкою Billböle-Kulla и восточной ломкой Östergård, ближе къ послѣдней. Здѣсь можно видѣть мощную инъекцію гранита въ гнейсъ. Темно-сѣрый мелкозернистый гнейсъ становится здѣсь въ значительной степени гранитизованнымъ и пріобрѣтаетъ красноватую окраску, оставаясь такимъ же мелкозернистымъ, но теряя до извѣстной степени отчетливо выраженную въ ломкѣ Billböle-Kulla гнейсовидную параллельную структуру. Гранитная инъекція выражается внѣдреніемъ въ этотъ гнейсъ пегматитовидной жилы, въ $1^1/_2$—2 метра мощностью, состоящей главнымъ образомъ изъ сѣраго стекловатаго кварца, большихъ пластинъ бѣлаго мусковита и сравнительно меньшаго количества мясокраснаго ортоклаза. Въ отвалахъ этой ломки можно находить красивые штуфы съ пластинками мусковита, достигающими 5—6 сант., и эта ломка можетъ дать хорошіе образцы для демонстрированія крупнозернистыхъ пегматитовъ; обиліе въ этомъ пегматитѣ кварца и даетъ названіе этой ломкѣ, причемъ кварцъ здѣсь добывается для техническихъ цѣлей, главнымъ образомъ для завода Dalsbruk на южномъ берегу Kimito.

Такимъ образомъ, боковыми породами толщъ кристаллическаго известняка въ южной части остр. Kimito, въ которомъ заложены ломки Östergård и др., является темно-сѣрый многослюдистый *гнейсъ*, который мѣстами инъицируется краснымъ и розоватымъ *гранитомъ*.

Переходя къ микроскопическому описанію горныхъ породъ, начнемъ съ гнейса.

Гнейсъ, какъ уже было указано, представляетъ собою мелкозернистую темно-сѣрую многослюдистую породу, которая подъ микроскопомъ представляетъ собой агрегатъ ортоклаза, кварца и біотита, причемъ послѣдній большей частью располагается въ видѣ параллельныхъ пластинъ, иногда же этого не наблюдается и структура представляетъ переходъ къ гранитной. *Ортоклазъ* въ большинствѣ случаевъ является довольно свѣжимъ, иногда же, какъ напр. въ гнейсѣ изъ кварцевой ломки, онъ видоизмѣненъ и пропитанъ окислами же-

лѣза, что и отзывается на красноватомъ оттѣнкѣ породы, онъ сравнительно бѣденъ включеніями и въ тѣхъ случаяхъ, когда прозраченъ, отличимъ отъ зеренъ кварца только при понижемномъ освѣтительномъ аппаратѣ микроскопа, когда выступаетъ его отличіе въ свѣтопреломленіи отъ кварца. *Кварцъ* является преобладающей составной частью данной породы, онъ вполнѣ прозраченъ и образуетъ аллотріоморфныя мозаичныя зерна, не обнаруживаетъ волнистаго погасанія, въ противоположность кварцу молодого «постботническаго» гранита, иногда сравнительно бѣденъ включеніями, иногда же, какъ напр. въ гнейсѣ изъ ломки Billböle-Kulla, содержитъ ихъ довольно много. *Біотитъ* — въ видѣ удлиненныхъ пластинъ, чаще же въ видѣ неправильной формы нелѣпимыхъ обрывковъ и т. п., сохраняющихъ въ общемъ болѣе или менѣе параллельное расположеніе, имѣетъ интенсивную окраску съ рѣзко выраженнымъ плеохроизмомъ: || спайности буровато-коричневый и темно-бурый, ⊥ спайности—блѣдножелтый. Онъ содержитъ обыкновенно довольно много иголочкообразныхъ зернышекъ съ очень сильнымъ свѣтопреломленіемъ и двойнымъ преломленіемъ (рутилъ), вокругъ которыхъ располагаются рѣзко выраженные плеохроичные ореолы; помимо этого, онъ содержитъ много опаковыхъ включеній, принадлежащихъ, вѣроятно, также титановымъ минераламъ; иногда среди пластинъ біотита наблюдаются удлиненныя зерна кварца, которыя какъ бы раздвигаютъ отдѣльныя спайныя пластинки его. Изъ второстепенныхъ минераловъ изрѣдка встрѣчаются зерна *магнетита*.

Въ гранитизованномъ гнейсѣ кварцевой ломки можно, помимо сильной импрегнаціи ортоклаза окислами желѣза, наблюдать подъ микроскопомъ присутствіе въ небольшомъ количествѣ зеренъ *микроклина*, иногда съ волнистымъ погасаніемъ.

Гранитъ, обнажающійся въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ ломкой Östergård, напр. къ сѣверу отъ нея, является мелкозернистымъ, блѣднорозовымъ и при первомъ микроскопическомъ осмотрѣ поражаетъ богатствомъ зеренъ граната, какъ бы замѣщающаго собою слюду, такъ что на первый

взглядъ этотъ гранитъ производитъ впечатлѣніе гранулита. Иногда, среди этого мелкозернистаго гранита проходятъ въ разныхъ направленіяхъ жилы болѣе крупнаго гранита-пегматита съ розоватымъ полевымъ шпатомъ и свѣтлосѣрымъ стекловатымъ кварцемъ. Подъ микроскопомъ гранитъ этотъ представляетъ нормальный аггрегатъ *ортоклаза*, незначительнаго количества *плагіоклаза*, *кварца*, и зеренъ *гранита*. Ортоклазъ довольно сильно видоизмѣненъ, плагіоклазъ—съ узкими двойниковыми полосками, со свѣтопреломленіемъ въ одномъ направленіи ниже свѣтопреломленія канадскаго бальзама, въ другомъ—почти равнымъ ему ему, обнаружилъ, при измѣреніи по методу Фукэ $\perp$ а 76^0, что въ связи съ указаннымъ свѣтопреломленіемъ, заставляетъ считать его за *альбитъ*; *гранатъ*—въ видѣ большей частью округленныхъ сильно трещиноватыхъ зеренъ съ пронизывающимъ его по трещинамъ зеленоватымъ хлоритовымъ веществомъ; *кварцъ* — въ видѣ довольно крупныхъ прозрачныхъ, богатыхъ включеніями жидкости, аллотріоморфныхъ зеренъ, часто съ волнистымъ погасаніемъ. Кромѣ того, въ препаратѣ присутствуетъ небольшое количество *флогопито*-подобнаго минерала (сравнительно слабое свѣтопреломленіе, высокое двойное преломленіе, положительная главная зона, плеохроизмъ: $\parallel$ спайности зеленовато-желтый, $\perp$ спайности — желтоватобѣлый, небольшой уголъ оптическихъ осей со знакомъ (—)); мѣстами онъ образуетъ радіально-лучистыя скопленія и носитъ характеръ вторичнаго минерала. Такимъ же вторичнымъ минераломъ является и *кальцитъ*, обыкновенно сопутствующій флогопитоподобному минералу въ видѣ округленныхъ и неправильныхъ зеренъ съ обычными для кальцита свойствами. Присутствіе этихъ двухъ послѣднихъ минераловъ въ гранитѣ не должно удивлять, т. к. образецъ гранита, изъ котораго сдѣланъ данный препаратъ, взятъ почти въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ известнякомъ ломки Östergård, съ сѣверной ея стороны.

Структура даннаго гранита можетъ быть названа въ общемъ нормальной, хотя кварцъ мѣстами и образуетъ червеобразные вростки въ полевомъ шпатѣ, какъ это характерно для микропегматитовой структуры.

Такимъ образомъ этотъ гранитъ, въ общихъ чертахъ, подходитъ къ той характеристикѣ, которую даетъ J. J. Sederholm [1]) молодому «постботническому» граниту.

Что же касается до пегматитовыхъ жилъ, какъ напр. въ вышеупомянутой кварцевой ломкѣ, то мясокрасный полевой шпатъ этого пегматита обнаруживаетъ подъ микроскопомъ типичную *пертитовую* структуру; удлиненные, расширяющіеся и съуживающіеся, анастомозирующіе между собою участки слегка измѣненнаго плагіоклаза проростаютъ въ свѣжемъ ортоклазѣ. Эти участки плагіоклаза имѣютъ свѣтопреломленіе чуть выше свѣтопреломленія канадскаго бальзама и, при извѣстномъ положеніи столика микроскопа, обнаруживаютъ двойниковыя полоски, расположенныя перпендикулярно къ длинному размѣру плагіоклазовыхъ участковъ, съ очень небольшимъ угломъ погасанія.

Черная слюдисто-роговообманковая порода обнажется, какъ было указано, и въ ломкѣ Billböle-Kulla и въ восточной и въ западной ломкѣ Östergård.

Образцы, взятые изъ гребня, тянущагося въ известнякѣ въ направленіи NO 80° въ восточной ломкѣ Östergård представляетъ собой черную, весьма мелкозернистую породу с неясно выраженной сланцеватостью.

Подъ микроскопомъ она представляетъ собой нѣсколько сланцеватый мелкозернистый агрегатъ *плагіоклаза*, немногочисленнаго *кварца*, *біотита*, *роговой обманки*, причемъ меланократныя составныя части располагаются болѣе или менѣе параллельно. Плагіоклазъ весьма свѣжъ, но почти лишенъ двойниковыхъ пластинокъ: онѣ встрѣчаются на сравнительно небольшомъ количествѣ зеренъ: онъ бѣденъ включеніями; благодаря почти полному отсутствію двойниковыхъ полосокъ ближайшее опредѣленіе этого плагіоклаза не могло быть сдѣлано, хотя по характеру свѣтопреломленія: въ одномъ направленіи чуть выше, въ другомъ направленіи замѣтно выше свѣтопреломленія бальзама, слѣдуетъ данный плагіо-

[1]) J. J. Sederholm. Ueber eine archäische Sedimentformation in südwestlichen Finnland. Bull. Comm. Géol. Finl. № 6. 1899. стр. 107—109, а также его-же „Om Granit och Gneis“, Ibidem № 23. 1907, стр. 15.

клазъ отнести къ ряду кислыхъ плагіоклазовъ; приблизительныя опредѣленія на не особенно хорошо оріентированныхъ разрѣзахъ указываютъ на близость его къ олигоклазъ-андезину. Недѣлимыя этого плагіоклаза мѣстами являются гипидіоморфными, имѣющими съ нѣкоторыхъ сторонъ кристаллографическія очертанія. *Кварцъ*—въ сравнительно меньшемъ количествѣ, чѣмъ плагіоклазъ; большинство остающихся при вращеніи столика микроскопа и при скрещенныхъ николяхъ почти темными разрѣзовъ обнаруживаютъ въ сходящемся свѣтѣ выходъ гиперболы, а не вѣтвей чернаго креста, что и указываетъ на принадлежность ихъ плагіоклазу, а не кварцу; тѣмъ не менѣе нѣкоторыя зерна обнаруживаютъ въ сходящемся свѣтѣ темный крестъ съ положительнымъ (+) знакомъ. *Роговая обманка*—зеленаго цвѣта въ видѣ удлиненныхъ аллотріоморфныхъ зеренъ съ довольно сильнымъ плеохроизмомъ:

|| спайности — травянозеленый
⊥ » — желтоватозеленый.

Уголъ оптическихъ осей весьма значителенъ, знакъ (—). Нерѣдко содержитъ включенія *апатита* съ гексагональными очертаніями, а также зернышки *магнетита*. *Біотитъ*, приблизительно въ такомъ же количествѣ, какъ роговая обманка, встрѣчается въ подобныхъ ей недѣлимыхъ и часто перемѣшивается съ ней. Плеохроизмъ:

|| спайности — красноватобурый
⊥ » — блѣдножелтый,

содержитъ довольно много плеохрочныхъ ореоловъ, а также довольно часто—включенія *апатита*, вокругъ которыхъ иногда тоже наблюдаются плеохроичные ореолы. *Магнетитъ* разсѣянъ въ видѣ сравнительно небольшого количества опаковыхъ зернышекъ по всему препарату.

Понятіе объ структурѣ данной породы можно получить по рис. 2 табл. V.

Чтобы получить болѣе ясное представленіе о типѣ данной породы, былъ произведенъ, по моей просьбѣ Н. М. Славскимъ ея химическій анализъ, давшій слѣдующія цифры:

(на высушенное при 105° вещество):

H_2O	—	1,18%
SiO_2	—	53,75
Al_2O_3	—	16,10
Fe_2O_3	—	6,36
FeO	—	6,38
MnO	—	0,27
CaO	—	6,53
MgO	—	4,53
K_2O	—	1,62
Na_2O	—	3,81
SO_3	—	3,09
		100,62

Перечисляя эти цифры на магматическія формулы Ф. Ю. Левинсона-Лессинга, получаемъ:

$$1{,}8\ R\ddot{O}\ .\ R_2O_3\ .\ 3{,}5\ SiO_2\ ;\ \alpha=1{,}45\ ;\ \beta=80.$$
$$R_2O : RO=1 : 3{,}6\ ;\ K_2O : Na_2O=1 : 3{,}6.$$

Разсматривая данныя анализа и принимая во вниманіе структуру этой породы, мы отнюдь не можемъ признать ее за діоритъ (для нормальныхъ діоритовъ коэффиціентъ кислотности $\alpha=1{,}7$), слѣдовательно ее можно было бы считать или за ламрофировую фацію гранита, или же, основываясь главнымъ образомъ на структурѣ, какъ бы указывающей на перекристаллизацію, на метаморфическій характеръ этой породы—отнести ее къ группѣ «метабазитовъ» Седергольма [1]), къ которымъ онъ относитъ сланцеватые амфиболиты, развитые на побережьи юго-западной Финляндіи и которые онъ считаетъ за результатъ перекристаллизаціи основныхъ изверженныхъ горныхъ породъ.

Къ разсмотрѣнію встрѣченныхъ нами роговообманковыхъ породъ мы еще вернемся, теперь же я обращу только вниманіе на близость химическаго состава роговообманковой породы ломки Östergård и ломки Tytari близь Lojo.

---

[1]) См. J. Sederholm. Om granit och gneis стр. 16, а также его «Les roches préquaternaires de la Fennoscandia. Extrait de l'Atlas de Finlande, 1910.

Какъ было указано, подобная же черная роговообманковая порода обнажается среди известняка и въ ломкѣ Billböle-Kulla. Опредѣленіе въ ней кремнекислоты въ процентахъ на высушенное при 105° вещество дало SiO_2—55,20%, что указываетъ на близость этой породы къ вышеописанной роговообманковой породѣ изъ ломки Östergård

Известнякъ ломокъ Östergård и Billböle — Kulla является бѣлымъ и сѣровато-бѣлымъ, среднезернистымъ, сильно вскипающимъ съ соляной кислотой; подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ обычную мозаичную картину зеренъ известковаго шпата съ довольно большимъ количествомъ двойниковыхъ полосокъ, содержитъ въ небольшихъ количествахъ зерна *кварца*, а также пластины *флогопита*. Иногда зерна кальцита являются слегка изогнутыми. По химическому анализу, произведенному Н. М. Славскимъ известнякъ этотъ оказывается довольно чистымъ, недоломитизированнымъ, именно онъ содержитъ:

Въ нерастворим. части.	H_2O гигр.	— 0,09%
	Нераств. ост.	— 3,21 [1])
Въ растворимой части.	SiO_2	— 0,22
	$Al_2O_3+Fe_2O_3$	— 0,32
	CaO	— 53,53
	MgO	— 0.52
	CO_2	— 42.07
	Сумма . .	99,96

Во многихъ мѣстахъ, гдѣ известнякъ соприкасается съ роговообманковой породой, онъ является весьма мелкозернистымъ, сахаровиднымъ и микроструктура его измѣняется: изъ мозаичнаго аггрегата отчетливо обрисованныхъ зеренъ кальцита съ линственными двойниковыми полосками и трещинами спайности здѣсь получается весьма мелкозернистый аггрегатъ безформенныхъ зеренъ кальцита, тѣсно связанныхъ между собою въ одну общую массу и не обнаруживающихъ трещинъ спайности и двойниковыхъ полосокъ.

[1]) Въ немъ 2,47% SiO_2.

Въ препаратахъ, сдѣланныхъ изъ этого крайне мелкозернистаго известняка, взятаго въ контактѣ съ роговообманковой породой, можно, далѣе, замѣтить мѣстами накопленіе цѣлыхъ участковъ зеренъ кварца, среди которыхъ выдѣляются своимъ большимъ свѣтопреломленіемъ отдѣльныя зерна кальцита — явленіе, аналогичное тому, которое мы наблюдали въ приконтактовой части известняка, по сосѣдству съ пегматитовыми жилами, въ ломкѣ Tytäri, близь Lojo и свидѣтельствующее о привносѣ вещества SiO_2 изъ изверженной породы въ известнякъ.

Это подтверждается и числами анализа этого известняка, произведеннаго по моей просьбѣ проф. А. М. Диттрихомъ въ его лабораторіи въ Гейдельбергѣ. Цифры этого анализа слѣдующія.

Нераствор. въ HCl осадка		— 7,10% [1])
Въ растворимой части	$Al_2O_3+Fl_2O_3$	— 0,07
	CaO	— 52,40
	MgO	— 0,33
	CO_2	— 39,81
Воды, летуч. веществъ и проч.		— 0,61 [2])
		100,32

Какъ видно изъ этихъ цифръ, известнякъ въ контактѣ является столь же мало доломитизированнымъ, какъ и вдали отъ контакта и значительная часть нерастворимаго остатка приходится на долю кварца.

Доломитъ былъ наблюденъ въ западной ломки Östergård: онъ образуетъ въ известнякѣ этой ломки, въ направленіи ея простиранія, въ неразработанной южной части непрерывную (около ½ метр. шириной) прожилку желтовато-палеваго цвѣта среднезернистой структуры (отдѣльныя зерна достигаютъ около ½ сант.) съ явственной ромбоэдрической спайностью; по внѣшнему виду онъ очень напоминаетъ сидеритъ. Проба съ HCl

[1]) Въ немъ 6,11% SiO_2.

[2]) Цифра эта получена вычитаніемъ изъ 40, 42% опредѣленной воды при прокаливаніи 39, 81% угольной кислоты, опредѣленной отдѣльно.

указала, что онъ съ холодной HCl не вскипаетъ и потому не можетъ быть кальцитомъ. Сдѣланный по моей просьбѣ Н. М. Славскимъ химическій анализъ этого доломита далъ слѣдующія цифры:

Нераств. остатка 0,09%

Въ растворимой части.	Fe_2O_3 —	0,33
	FeO —	4,30
	MnO —	0,48
	CaO —	30,73
	MgO —	18,77
	CO_2 —	46,04
	Сумма	100,79.

Перечисляя на эквивалентныя количества и принимая

$$\left.\begin{array}{l} MnO = 0,1 \\ FeO = 0,9 \end{array}\right\} = 1.$$
$$CaO = 8,2$$
$$MgO = 7$$
$$CO_2 = 15,8$$

получаемъ составъ даннаго карбоната выражающимся слѣдующими отношеніями:

$$\frac{1}{10}\ MnCO_3 \cdot \frac{9}{10}\ FeCO_3 \cdot 7\ MgCO_3 \cdot 8\ CaCO_3;$$

такимъ образомъ, если отбросить $MnCO_3$ и присчитать его къ $FeCO_3$, мы имѣемъ передъ собой доломитъ, въ которомъ одна частица $MgCO_3$ замѣщена частицей $FeCO_3$.

Подъ микроскопомъ этотъ доломитъ, въ отличіе отъ болѣе или менѣе прозрачнаго известняка, является сильно пигментированнымъ: при разсматриваніи съ болѣе сильными увеличеніями можно видѣть, что онъ переполненъ мельчайшими полуопаковыми зернышками, а также мѣстами содержитъ желтовато-бурыя скопленія; зерна доломита обнаруживаютъ трещины спайности, но совсѣмъ не обнаруживаютъ двойниковыхъ полосокъ, такъ что для даннаго случая подтверж-

дается указаніе, сдѣланное А. А. Иностранцевымъ [1] относительно того діагностическаго признака, при помощи котораго доломитъ можетъ быть подъ микроскономъ отличимъ отъ кальцита. Структура зеренъ доломита мѣстами является зазубренной («verzahnt»): граница между отдѣльными зернами мѣстами зубчатая и не представляетъ такихъ правильныхъ прямолинейныхъ очертаній, какъ у кальцита; мѣстами между крупными недѣлимыми можно видѣть накопленіе болѣе мелкихъ ромбоидальныхъ зеренъ того же доломита; въ сходящемся свѣтѣ на соотвѣтствующихъ разрѣзахъ—обычный для карбонатовъ темный крестъ съ отрицательнымъ (—) знакомъ. Постороннихъ минераловъ въ препаратахъ этого доломита замѣчено не было, что и находится въ соотвѣтствіи съ незначительнымъ количествомъ нерастворимаго остатка въ приведенномъ выше анализѣ.

Что касается происхожденія прожилокъ даннаго доломита, среди известняка, то естественнѣе всего предположить образованіе его изъ окружающаго известняка, при участіи желѣзисто-магнезіальныхъ растворовъ, которые легко могли получиться благодаря разложенію вышеуказанной черной роговообманковой породы, образующей жилы и въ западной ломкѣ Östergård, въ которой былъ найденъ описанный доломитъ.

Контактовыя явленія въ ломкахъ Östergård близъ Lammala.

Явленія контакт-метаморфизма и новообразованія минераловъ были наблюдены главнымъ образомъ въ восточной ломкѣ Östergård, и такъ какъ они представляютъ собой иной характеръ, чѣмъ тѣ явленія контакта, которыя были описаны выше для ломокъ Hermola и Tytäri близъ Lojo, то я остановлюсь на нихъ нѣсколько подробнѣе.

---

[1]) А. А. Inostranzeff. Untersuchungen von Kalksteinen und Dolomiten als Beitrag zur Kenntniss des Metamorphismus. Tschermak's Mineralog. Mittheilungen 1872. Heft I, стр. 49, а также его же Studien über metamorphosierte Gesteine im Gouvernement Olonez, Leipzig 1879, стр. 17, примѣчаніе.

Изъ вышеописанныхъ горныхъ породъ ломокъ близь Lammala наиболѣе типичныя контактовыя явленія были наблюдены въ мѣстахъ соприкосновенія роговообманковой породы восточной ломки Östergård съ известнякомъ, тогда какъ контактъ гранита съ известнякомъ, за отсутствіемъ подходящихъ обнаженій, не могъ быть прослѣженъ.

Эти контактовыя явленія наблюдаются съ обѣихъ сторонъ упомянутаго выше неширокаго (ок. $1^1/_2$ метр. ширины) гребня роговообманковой породы, раздѣляющаго, какъ сказано, двѣ траншеи выработаннаго известняка.

Съ *южной стороны* этого гребня можно видѣть, что роговообманковая порода отдѣляется отъ известняка прослоемъ въ нѣсколько дециметровъ ширины буровато-краснаго *граната*, въ которомъ заключены многочисленные большіе (до 10 сант. длиной), иногда радіально-лучисто-расположенные вертикально-исштрихованные кристаллы, обыкновенно безъ конечныхъ плоскостей, коричневаго *везувіана* (эгерана). На рис. 2 табл. II можно видѣть изображеніе этой гранатовой стѣны съ везувіаномъ. Въ этой гранатовой стѣнѣ можно мѣстами видѣть также скопленія грязно-зеленаго *пироксеноваго* вещества; помимо этого въ нее мѣстами внѣдряются участки кристаллическаго известняка, въ которыхъ иногда также сидятъ кристаллы везувіана. Мѣстами видны участки сѣраго стекловатаго кварца, въ который также вростаютъ кристаллы везувіана.

Въ отвалахъ можно находить куски, представляющіе собой жилы (достигающія на моихъ экземплярахъ 10—12 сант. шириной) въ известнякѣ того же грязнозеленаго плотнаго пироксеноваго вещества—Pyroxenfels—окаймленныя съ обѣихъ сторонъ оторочкой (въ 2—3 сант. шириной) буроватокраснаго граната.

Такимъ образомъ, съ южной стороны гребня роговообманковой породы, въ контактѣ его съ известнякомъ, мы имѣемъ образованіе гранатово-везувіановаго роговика (Granat-Vesuvian-Hornfels), и пироксено-гранатоваго роговика (Pyroxen-Granat-Hornfels), описаніе микроскопическаго строенія которыхъ будетъ приведено ниже.

Совсѣмъ иного рода контактовыя явленія наблюдаются по

сѣверную сторону того же гребня роговообманковой породы въ мѣстѣ соприкосновенія его съ известнякомъ. Здѣсь между известнякомъ и роговообманковой породой проходитъ узкая (въ 5—10 сант.) полоса чистаго бѣлаго тонколучистаго и большей частью радіально-лучистаго *волластонита*, образующаго здѣсь также подобіе Wollastonitfels. Волластонитъ здѣсь образуетъ красивые крупные радіально-лучистые вѣерообразные аггрегаты съ лучами длиной до 10 сант. и больше и вростаетъ въ известнякъ, являющійся здѣсь въ контактѣ очень мелкозернистымъ, напоминающимъ каррарскій мраморъ Statuario. Полоса этого волластонита тянется на нѣсколько метровъ вдоль гребня роговообманковой породы и лучше всего можетъ быть прослѣжена на вершинѣ его. Нахожденіе чистаго волластонита въ столь крупныхъ аггрегатахъ дѣлаетъ изъ домка Östergård близъ Lammala хорошее мѣсторожденіе этого минерала.

Переходимъ теперь къ изученію микроскопическаго строенія указанныхъ контактовыхъ образованій.

Гранатъ, составляющій главную часть гранатово-везувіановаго роговика въ южной части контакта гребня роговообманковой породы съ известнякомъ представляетъ собой иногда намеки на кристаллизацію въ видѣ плохо образованныхъ додекаэдровъ и трапецоэдровъ, какъ бы начинающихъ индивидуализироваться въ вышеупомянутой гранатовой стѣнѣ, чаще же этотъ гранатъ образуетъ сплошную буровато-красную массу, въ которую, какъ сказано, заключены кристаллы везувіана. Подъ микроскопомъ гранатъ представляется вполнѣ изотропнымъ, сильно трещиноватымъ и содержитъ довольно много включеній кальцита. Финляндскіе красные известково-глиноземистые гранаты часто обозначаются названіемъ «румянцовитъ» (Romanzowit), даннымъ Nils v. Nordenskiöld'омъ [1]), однако химическіе анализы такихъ румянцовитовъ, какъ напр. анализы, приводимые A. E. Nordenskiöld'омъ [2]) для румянцовита изъ

[1]) Nils v. Nordenskijöld. Bidrag till Kännedom af Finlands Mineralogi. 1820, стр. 19.

[2]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier, 2-е изд. Helsingfors. 1863 стр. 75; см. также C. Hintze. Handbuch der Mineralogie. Bd. II, стр. 61.

посѣщенныхъ мною ломокъ Kulla въ срединѣ остр. Kimito и съ Паргаса, внѣшній видъ и микроскопическое строеніе котораго вполнѣ идентичны съ гранатомъ данной ломки близь Lammala, указываютъ, что никакого особеннаго отличія въ составѣ румянцовитъ отъ обычнаго известково-глиноземистаго граната не представляетъ и потому названіе «румянцовитъ» могло бы съ успѣхомъ быть устранено изъ минералогіи, т. к. для такого граната существуетъ болѣе распространенное и упрочившееся названіе «гессонитъ».

Произведенныя качественныя пробы на CaO и Al_2O_3 убѣдили, что мы въ данномъ случаѣ дѣйствительно имѣемъ дѣло съ гессонитомъ.

Везувіанъ, какъ было указано, коричневаго цвѣта, образуетъ удлиненные кристаллы, иногда группирующіеся въ радіально-лучистые аггрегаты въ красной гранатовой (гессонитовой) стѣнѣ. Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ очень сильное свѣтопреломленіе, близкое свѣтопреломленію граната (около 1,7), сильно трещиноватъ; помимо неправильныхъ идущихъ въ разныхъ направленіяхъ трещинъ, намѣчаются мѣстами болѣе правильныя прямолинейныя трещины спайности, по отношенію къ которымъ зерна минерала обнаруживаютъ отчетливое прямое погасаніе; знакъ главной зоны (—), окраска минерала блѣднопалевая, онъ содержитъ мѣстами включенія кальцита и рѣже кварца. Двойное преломленіе минерала незначительно—при довольно большой толщинѣ шлифа интерференціонная окраска на разрѣзахъ || c не превышаетъ блѣдно-желтаго тона I порядка.

Измѣреніе коэффиціентовъ преломленія при помощи рефрактометра Аббе, дало:

$$\omega = 1{,}7160$$
$$\varepsilon = 1{,}7102$$

т. е. двойное преломленіе $\omega - \varepsilon = 0{,}0058$ въ Na—свѣтѣ.

Эта величина довольно близко подходитъ къ приводимой C. Hlawatsch'емъ [1]) величинѣ дв. преломленія (0,00524)

[1]) C. Hlawatsch. Bestimmung der Doppelbrechung für verschiedene Farben an einigen Mineralien I. Vesuvian. Tschermak's Min. u. petr. Mitth. 1902. **21**, Heft 2 стр. 140.

для везувіана (эгерана) изъ Haslau, около Eger'a, сравненіе образцовъ котораго съ нашимъ везувіаномъ показываетъ ихъ почти полное тождество.

Аномальной синей и лиловой интерференціонной окраски, иногда характерной для везувіановъ, въ препаратахъ нашего везувіана замѣчено не было.

Для финляндскихъ везувіановъ было также предложено нѣсколько названій, напр. «евреиновитъ», «фругордитъ» (Frugårdit—изъ ломки Frugård въ приходѣ Mantsälä, описаніе которой будетъ приведено ниже) и др., но сравненіе анализовъ названныхъ разновидностей везувіана [1]) съ анализами того же минерала изъ другихъ мѣстностей не даетъ основанія на выдѣленіе «евреиновита» и «фругордита» въ особыя разновидности везувіана (идокраза). Въ литературѣ о финляндскихъ минералахъ мы встрѣчаемъ анализы идокраза съ Kimito, безъ ближайшаго указанія мѣсторожденія. Какъ будетъ видно изъ дальнѣйшаго описанія, везувіанъ, вполнѣ аналогичный везувіану Lammala, былъ встрѣченъ мной еще на остр. Kimito въ ломкѣ близъ Norrsundvik, хотя и не въ такомъ большомъ количествѣ и не въ такихъ большихъ кристаллахъ, какъ близъ Lammala. Анализы идокраза съ Kimito, приводимые F. I. Wiik'омъ [2]) не особенно сильно отличаются отъ приводимыхъ въ работѣ W. Seyfarth'a [3]) объ «эгеранѣ» анализовъ эгерана изъ извѣстнаго мѣсторожденія стеатита Göpfersgrün около Wunsiedel и изъ Haslau около Eger, въ особенности, если принять во вниманіе измѣнчивость химическаго состава везувіана:

[1]) См. G. Lindström. Tvenne Idokrasanalyser. Geol. Fören. Förh. 1888. 10. 287; H. J. Holmberg. Zweiter Bericht über die Fortschritte der Mineralogie in Finnland. Verhandl. d. Kais-russ. Miner. Ges. 1862. Стр. 151—152, а также C. Hintze. Handbuch der Mineralogie Bd. II стр. 504—507.

[2]) F. I. Wiik. Öfvers. af Finska Vet. Soc. Förhandl. 1882. 22. стр. 64.

[3]) W. Seyfarth. Der Egeran und die ihm begleitenden Kontaktterscheinungen von Göpfersgrün und Haslau, sowie einige verwandte Vorkommnisse. Inaug.-Diss. Geognost. Jaresheffte. München, 1908. 21. Стр. 104.

	Göpfersgrün Seyfarth	Haslau. Seyfarth	Kimito, Wiik	
	I	II	III	IV
SiO_2 . .	37,64	36,96	37,73	37,42
TiO_2 . .	0,76	1,35	—	—
Al_2O_3 . .	16,24	16,18	11,85	12,31
Fe_2O_3 . .	4,16	2,43	5,88	4,77
FeO . .	2,56	2,47	—	—
MnO . .	0,23	—	—	—
CaO . .	33,59	35,11	40,11	39,01
MgO . .	2,46	2,67	3,40	4,13
K_2O . .	0,19	0,12	—	—
Na_2O . .	0,65	1,25	—	—
F . .	1,32	1,70	—	—
H_2O . .	2,03	1,87	—	—
	101,83	102,11	98,96	97,64

Какъ извѣстно, по мѣсторожденію Haslau, близь Eger и было дано названіе «эгеранъ»—темнокоричневой шестоватой разности везувіана.

На матеріалѣ петрографической коллекціи Мюнхенскаго Университета, а также на матеріалѣ, собранномъ мной на экскурсіи съ проф. E. Weinschenk'омъ лѣтомъ 1909 года въ извѣстномъ мѣсторожденіи контактовыхъ минераловъ на границѣ гранита съ известнякомъ въ Auerbach / a. d. Bergstrasse можно было также установить большое сходство эгерана и этихъ мѣсторожденій съ эгераномъ Kimito.

Съ другой стороны, какъ было уже упомянуто, сравненіе везувіана Lammala съ образцами изъ Haslau даетъ возможность установить ихъ почти полное тождество.

Такимъ образомъ, правильнѣе всего будетъ называть везувіанъ изъ ломки близь Lammala *эгераномъ*.

На кристаллахъ этого эгерана мною были констатированы слѣдующія формы и измѣрены слѣдующіе углы:

$m = \{110\}$, $a = \{100\}$, $c = \{001\}$, $f = \{210\}$, $p = \{111\}$
$\vartheta = \{113\}$, $e = \{101\}$, $i = \{312\}$, $s = \{311\}$.

	Измѣрено.	Вычислено [1]).
$a : f = (100) : (210) =$	26°38′	—
$a : e = (100) : (101) =$	61°26′	—
$c : e = (001) : (101) =$	28°27′	—
$c : p = (001) : (111) =$	37° 6′	37°14′
$c : i = (001) : (312) =$	40°40′	—
$c : \vartheta = (001) : (113) =$	14°10′	14°19′
$c : s = (001) : (311) =$	59°22′	—
$e : i = (101) : (312) =$	15°53′	—
$e : \vartheta = (101) : (113) =$	20°21′	20°26′
$i : \vartheta = (312) : (113) =$	28°56′	—

Волластонитъ, образующій узкую контактовую зону на сѣверномъ боку гребня роговообманковой породы—представляетъ собой подъ микроскопомъ игольчато-шестоватый агрегатъ со среднимъ свѣтопреломленіемъ и весьма слабымъ двойнымъ преломленіемъ (синевато-сѣрые цвѣта низшаго порядка); главная зона (+), остальныя оптическія свойства вполнѣ отвѣчаютъ волластониту: плоскость оптическихъ осей расположена ⊥ къ трещинамъ спайности, уголъ оптическихъ осей невеликъ, съ отрицательнымъ (—) характеромъ. Изображеніе микроструктуры этого волластонита можно видѣть на фот. 5, табл. IX. Мѣстами, подъ микроскопомъ можно видѣть небольшіе вростки кальцита и пироксена.

Произведенный П. М. Ставскимъ въ химической лабораторіи Донского Политехническаго Института анализъ этого волластонита далъ слѣдующія цифры, на высушенное при 105° вещество:

H_2O	0,50%
CO_2	1,38
SiO_2 . . .	50,16
Fe_2O_3 / Al_2O_3 . . .	0,29

[1]) По отношенію осей Kupffer'a $a : c = 1 : 0,5372$ и углу $(001) : (101) = 28°14'$.

MnO . . .	0,08
CaO . . .	46,65
MgO . . .	0,68
Сумма . .	99,74

Ввиду того, что въ этомъ волластонитѣ попадаются, какъ это видно подъ микроскопомъ, вростки кальцита и такъ какъ известнякъ, въ который вростаетъ волластонитъ, какъ видно изъ анализа его, приведеннаго на стр. 66, представляется довольно чистымъ, не доломитизированнымъ, то всю указанную въ анализѣ CO_2 можно отнести на CaO и тогда получаемъ: на 1,38% CO_2—приходится 1,76% CaO, что соотвѣтствуетъ 3,14% $CaCO_3$; оставшемуся количеству 44,89% CaO—эквивалентно 48,13% SiO_2 для образованія 93,02% $CaSiO_3$. Такимъ образомъ, мы получаемъ валовой составъ анализированнаго волластонита:

$CaCO_3$ . . .	3,14%
$CaSiO_3$ . . .	93,02
Примѣсей . .	3,58
Сумма . .	99,74

Если откинуть 3,14% $CaCO_3$ и оставить примѣси, которыя, судя по микроскопическимъ наблюденіямъ, должны быть отнесены на счетъ пироксена, а остальное перечислить на 100, то получимъ составъ нашего волластонита:

H_2O	0,51%
SiO_2	51,78
Fe_2O_3 } Al_2O_3 } . . .	0,30
MnO	0,08
CaO	46,34
MgO	0,70
Сумма . .	99,71 [1])

[1]) П. Лебедевъ, производившій опыты плавленія волластонита съ анортитомъ и пользовавшійся волластонитомъ изъ «мѣсторожденія Lammala въ Финляндіи» приводитъ слѣдующій, весьма близкій къ нашему анализъ

Изъ финляндскихъ волластонитовъ цифры эти довольно близко подходятъ къ анализамъ волластонита изъ известковой ломки Perheniemi въ приходѣ Iittis въ южной Финляндіи, приводимымъ A. E. Nordenskiöld'омъ [1]) и O. Widman'омъ [2]). Для этой каменоломни H. J. Holmberg [3]) указываетъ слѣдующій парагенезисъ минераловъ: хондродитъ, пироксенъ и досчатый шпатъ. Въ 1911 году мною была посѣщена эта ломка, которая представляетъ собой много аналогичнаго съ ломкой Lammala и также представляетъ собой хорошее мѣсторожденіе волластонита.

Нужно отмѣтить, что въ своемъ «Mineologischer Wegweiser durch Finnland» Holmberg не указываетъ для известковой ломки Lammala волластонита, а указываетъ лучистый камень. Вообще въ литературѣ мнѣ не пришлось встрѣтить указанія на это достойное вниманія въ минералогическомъ отношеніи мѣсторожденіе волластонита.

О вторичныхъ процессахъ видоизмѣненія волластонита будетъ сказано ниже.

Что касается до тѣхъ контактовыхъ образованій, которыя были мной названы «роговиками», то они слагаются изъ комбинаціи вышеописанныхъ минераловъ, именно «везувіано-гранатовымъ роговикомъ» и «гранато-пироксеновымъ роговикомъ» въ южномъ контактѣ и «волластонитовымъ роговикомъ», состоящимъ изъ аггрегато-этого одного минерала—на сѣверномъ. Скажемъ нѣсколько словъ о микроскопическомъ характерѣ этихъ ассоціацій.

Гранато-везувіановый роговикъ (Granat-Vesuvian-Hornfels) представляетъ собой аггрегатъ этихъ двухъ минераловъ, причемъ гранатъ является преобладающимъ; везувіанъ вростаетъ въ гранатъ въ видѣ крупныхъ недѣлимыхъ, иногда же среди

этого волластонита: SiO_2—51.63%; Fe_2O_3—1,03; CaO—46,70; сумма 99,36. См. П. Лебедевъ. Экспериментальное изслѣдованіе нѣсколькихъ двойныхъ системъ силикатовъ. Отд. отт. изъ Изв. Спб. Политехническаго Инстит. Императора Петра Великаго. 1911, т. XV, стр. 705.

[1]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning etc. 1863. Стр. 50.

[2]) O. Widman. Mineralanalytiska meddelanden från Upsala kemiska laboratorium. Geol. För. Förh. 1890. 12 Стр. 24—25.

[3]) H. J. Holmberg. Mineralog. Wegweiser etc. стр. 21.

гранатовой массы можно видѣть и болѣе мелкія трещиноватыя зерна съ низкими интерференціонными цвѣтами, принадлежащія везувіану; обратно, внутри недѣлимыхъ везувіана можно часто въ препаратахъ замѣтить идіоморфныя выдѣленія граната, иногда переполненныя кальцитомъ, какъ это изображено на рис. 1 табл. VII.

Часто въ качествѣ составной части этого роговика присоединяется *салитъ*, который въ видѣ трещиноватыхъ недѣлимыхъ пойкилитически вростаетъ въ недѣлимыя везувіана. Гранатъ иногда является пронизаннымъ тонкою сѣтью *клиноцоизита* съ синими аномальными интерференціонными цвѣтами.

Гранатово-пироксеновый роговикъ (Granat-Pyroxen-Hornfels) связанъ тѣсными переходами съ предъидущимъ и вмѣстѣ съ нимъ образуетъ упомянутую контактовую зону въ видѣ красно-бурой стѣны, мѣстами съ грязнозелеными участками на южной сторонѣ гребня роговообманковой породы. Грязнозеленое вещество пироксена часто сопровождаетъ собой кристаллы везувіана и, какъ это можно видѣть на образцахъ, везувіанъ является идіоморфнымъ не только по отношенію къ известняку, но иногда и по отношенію къ этому пироксеновому веществу. Иногда это вещество изъ болѣе или менѣе плотнаго грязнозеленаго индивидуализируется въ блѣднозеленое кристаллическое съ явственной спайностью и поперечной отдѣльностью, въ которомъ не трудно признать *салитъ*. Какъ это можно видѣть подъ микроскопомъ, этотъ салитъ является сильно видоизмѣненнымъ въ пыльносѣрое пираллолитовое вещество съ высокими интерференціонными цвѣтами, окутывающее плотной сѣтью зерна салита и располагающееся по его трещинамъ отдѣльности.

Подобное же превращеніе въ пираллолитовое вещество можно наблюдать на препаратахъ изъ образцовъ сильно разрушеннаго «вывѣтрѣвшагося» салита, собраннаго мной въ отвалахъ шахты Меуег въ Питкарантѣ, о которомъ мною было упомянуто въ предварительномъ отчетѣ о моей минералогической экскурсіи въ южную Финляндію [1]), а также салита изъ

[1]) См. П. П. Сущинскій. Предварительный отчетъ. Труды И. Спб. Общ. Ест. 1907, т. 38, вып. 1. Проток. Засѣд. Отд. Геол. и Минер., стр. 154

рудника на берегу оз. Lojo, къ югу отъ дер. Hermola, о которомъ будетъ сказано ниже.

Выше было упомянуто о нахожденіи въ отвалахъ кусковъ съ жилами (до 10—12 сант. шириной), проходящими въ известнякѣ, грязнозеленаго пироксеноваго вещества, оторочонныхъ съ обѣихъ сторонъ каемкой граната. Изъ подобной жилы были сдѣланы препараты, какъ изъ самого пироксеноваго вещества, такъ и изъ контактовъ его съ гранатомъ и граната съ известнякомъ. Подъ микроскопомъ этотъ пироксеновый роговикъ (Pyroxenfels) представляетъ собой крайне мелкозернистую массу, которая, при разсматриваніи при болѣе сильныхъ увеличеніяхъ, оказывается состоящей изъ двухъ частей: одна— изъ нѣсколько измѣненныхъ трещиноватыхъ зеренъ, обнаруживающихъ довольно высокіе интерференціонные цвѣта и на разрѣзахъ съ наиболѣе высокой окраской, обнаруживающихъ по отношенію къ трещинамъ спайности уголъ погасанія около 45° и, слѣдовательно, принадлежащихъ—*пироксену*, другая— изъ зеренъ съ очень высокимъ свѣтопреломленіемъ, прямымъ погасаніемъ, синей аномальной интерференціонной окраской, большимъ угломъ оптическихъ осей съ отрицательнымъ характеромъ, плоскостью оптическихъ осей, расположенной ⊥ къ трещинамъ спайности и, слѣдовательно, принадлежащихъ *клиноцоизиту*. Количество зеренъ этихъ обѣихъ составныхъ частей приблизительно одинаково и зерна пироксена обыкновенно проростаютъ въ зернахъ клиноцоизита, но нерѣдко встрѣчается и обратное явленіе—вростки клиноцоизита въ пироксенѣ. Такимъ образомъ это вещество можно было бы назвать *пироксено-клиноцоизитовымъ роговикомъ*.

Въ контактѣ этого роговика съ гранатовой оторочкой можно съ одной стороны наблюдать накопленіе болѣе крупныхъ зеренъ пироксена, съ другой — болѣе сильное видоизмѣненіе ихъ въ пираллолитовое вещество; нѣкоторыя изъ приконтактовыхъ зеренъ пироксена захватываютъ въ себя зерна сосѣдняго граната. Гранатъ, въ приконтактовой части содержитъ довольно много прожилокъ кальцита (вторичнаго?), а также прожилки клиноцоизита и немногочисленныя включенія зеренъ пироксена.

Препараты, сдѣланные изъ мѣста соприкосновенія гранатовой оторочки съ известнякомъ обнаруживаютъ въ мѣстѣ непосредственнаго соприкосновенія, рядомъ съ гранатомъ мелкозернистый агрегатъ зеренъ кальцита и кварца, среди котораго расположены въ большомъ количествѣ пластинки съ совершенной спайностью и прямымъ погасаніемъ какого-то слюдистоподобнаго минерала, всецѣло превращеннаго въ грязно-зеленое, повидимому тальковое вещество (высокіе интерференціонные цвѣта, главная зона (+), въ сходящемся свѣтѣ небольшой уголъ оптическихъ осей со знакомъ (—)). Далѣе слѣдуетъ зона, состоящая изъ болѣе крупныхъ, мѣстами сдавленныхъ и отчасти изогнутыхъ зеренъ кальцита, среди которыхъ расположено нѣсколько зеренъ краснобурой *цинковой обманки* и наконецъ еще далѣе — зона мелкозернистаго мозаичнаго кальцита съ мѣстами зазубренными зернами.

Относительно контактовыхъ измѣненій въ известнякѣ было уже сказано выше. Такимъ образомъ, описанные контактовые роговики представляютъ собой взаимное проростаніе граната (гессонита), везувіана (эгерана), и пироксена (салита) съ примѣсью клиноцоизита. По указаннымъ взаимоотношеніямъ трехъ первыхъ изъ указанныхъ минераловъ надо предположить, что они кристаллизовались одновременно. Что касается систематическаго положенія этихъ роговиковъ, то ихъ естественнѣе всего было бы отнести къ роговикамъ 10-го класса V. M. Goldschmidt'a [1]): «Vesuvian-Grossular-Diopsid-Hornfelse».

Вторичныя явленія въ ломкѣ Östergård близъ Lammala представляютъ извѣстный интересъ, такъ какъ указываютъ на нѣсколько необычный процессъ гидрохимическаго видоизмѣненія *волластонита*. Дѣло въ томъ, что, при ближайшемъ изслѣдованіи волластонитовой зоны на сѣверномъ боку гребня роговообманковой породы, можно было прослѣдить, что во многихъ мѣстахъ этотъ бѣлый волластонитъ, сохраняя свою радіально-лучистую структуру, постепенно переходитъ въ голубовато-зеленое и грязно-зеленое, слегка жирное на ощупь, легко рѣжущееся ножемъ вещество, которое, по изслѣдованіи

[1]) V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania 1911. Utgit for Fridtjof Nansens Fond., стр. 195.

оказалось *пираллолитомъ*. Иногда этотъ радіально-лучистый пираллолитъ бываетъ мѣстами покрытъ марганцевыми дендритами. Характерно, что процессъ превращенія въ пираллолитъ наблюдается главнымъ образомъ въ наружныхъ частяхъ волластонитовой зоны, т. е. тамъ, гдѣ она обращена къ известняку, который выработанъ и гдѣ, слѣдовательно, волластонитъ вполнѣ обнаженъ, внутренняя же часть волластонитовой зоны, обращенная къ гребню роговообманковой породы обыкновенно представляетъ собой свѣжій, не видоизмѣненный волластонитъ. Иногда на одномъ и томъ же штуфѣ, взятомъ изъ волластонитовой зоны можно на одной сторонѣ видѣть бѣлый радіально-лучистый волластонитъ, на другой же сторонѣ тотъ же волластонитъ, съ той же радіально-лучистой структурой, но перешедшій въ голубовато-зеленое вещество пираллолита. Подобные штуфы демонстрировались мною при моемъ докладѣ въ Отдѣленіи Геологіи и Минералогіи И. Спб. Общ. Естествоиспытателей 8 Янв. 1911 г. Анализъ этого пираллолита, произведенный Н. М. Славскимъ, далъ слѣдующія цифры (на высушенное при 105° веществъ):

H_2O . . .	6,26%
CO_2 . . .	0,66
SiO_2 . . .	59,88
Fe_2O_3 / Al_2O_3 . .	0,83
MnO . . .	0,31
CaO . . .	0,74
MgO . . .	31,94
Сумма . .	100,62

На 0,66% CO_2 приходится 0,74% CaO и 0,08% MgO, такимъ образомъ въ вышеуказанный составъ пираллолита входитъ 1,31% $CaCO_3$ и 0,17% $MgCO_3$.

Разсматривая указанныя цифры и сравнивая ихъ съ анализомъ волластонита, приведеннымъ на стр. 75, мы видимъ, такимъ образомъ, что произошло почти полное превращеніе волластонита въ вещество близкое къ тальку.

Это превращеніе представляетъ тѣмъ большій интересъ, что волластонитъ обыкновенно считается минераломъ довольно стойкимъ, по крайней мѣрѣ курсы петрографіи Zirkel'я и Rosenbusch'a, также какъ и System of Mineralogy J. Dana умалчиваютъ объ измѣненіи волластонита подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ агентовъ. Къ этому процессу превращенія волластонита въ пираллолитъ мы вернемся еще позднѣе въ главѣ объ пираллолитѣ, гдѣ будутъ приведены и микроскопическія наблюденія. Здѣсь же слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ о возможныхъ причинахъ этого процесса.

Ввиду указаннаго характера нахожденія пираллолита—въ поверхностныхъ, обращенныхъ кнаружѣ частяхъ волластонитовой зоны, прислоненной непосредственно къ гребню роговообманковой породы надо думать, что и процессъ этотъ—процессъ «пираллолитизаціи» есть по преимуществу процессъ поверхностный, гидрохимическій, а не поствулканическій и является результатомъ выщелачиванія магнезіальныхъ минераловъ изъ сосѣдняго гребня роговообманковой горной породы.

Резюмируя сказанное о ломкѣ Östergård близь Lammala, мы видимъ, что *контактовыя явленія* выражаются здѣсь:

1) образованіемъ *гранато-везувіано-пироксеноваго роговика* на южной сторонѣ контакта гребня роговообманковой породы съ известнякомъ, причемъ недѣлимыя везувіана (эгерана) иногда достигаютъ крупныхъ размѣровъ.

2) образованіемъ волластонитовой зоны, какъ *волластонитоваго роговика* (Wollastonitfels) на сѣверной сторонѣ того же гребня.

Вторичныя явленія выражаются образованіемъ пираллолита: 1) изъ волластонита и 2) изъ салита.

Кромѣ того, входящіе въ составъ указанныхъ контактовыхъ роговиковъ минералы: волластонитъ и везувіанъ (эгеранъ) встрѣчаются въ столь большихъ количествахъ и въ столь крупныхъ недѣлимыхъ, что эта ломка Östergård близь Lammala можетъ считаться *хорошимъ мѣсторожденіемъ волластонита* и, пожалуй, *везувіана*, хотя въ спискѣ минераловъ, встрѣчающихся въ известковой ломкѣ Lammala у Holmberg'a[1]), ни тотъ ни другой минералъ не указаны.

[1]) H. J. Holmberg, loc. cit. стр. 31.

Я не буду останавливаться на другихъ, посѣщенныхъ мною ломкахъ *Mellangård* и *Vestergård*, заложенныхъ въ той же толщѣ известняка на SW отъ двухъ описанныхъ ломокъ Östergård, въ виду того, что онѣ не представляютъ интереса ни въ смыслѣ минералоносности, ни въ смыслѣ контактовыхъ образованій.

Отмѣчу здѣсь только одинъ интересный фактъ, наблюденный мною въ ломкѣ Mellangård. Здѣсь, среди бѣлаго зернистаго известняка въ восточной стѣнѣ ломки, расположенъ выступъ (около 1 метр. въ поперечникѣ), состоящій изъ мелкозернистаго желтоватаго, довольно слабо сцементированнаго песчаника, весьма напоминающаго песчаникъ, видѣнный мной во время геологической экскурсіи, устроенной $^{2}/_{15}$—$^{6}/_{15}$ августа 1911 года проф. Sederholm'омъ по шхерамъ юго-западной Финляндіи, на остр. Skarvkyrkan. Здѣсь такой же желтоватый аркозоподобный песчаникъ встрѣчается въ видѣ узкихъ (въ нѣсколько сант.) полосокъ въ трещинахъ гранита и разсматривается финляндскими геологами, какъ остатки не смытаго кэмбрійскаго песчаника, попавшаго въ трещины постботническаго гранита[1]). Весьма вѣроятно, что наблюденный нами въ ломкѣ Mellangård песчаникъ представляетъ собой ничто иное, какъ кэмбрійскій песчаникъ. По словамъ проф. Sederholm'a, молодой финляндскій геологъ Escola наблюдалъ такой же песчаникъ и въ другихъ мѣстахъ острова Kimito.

Относительно другихъ посѣщенныхъ мною ломокъ на остр. Kimito я скажу всего нѣсколько словъ: это ломки близь дер. *Vestlax* и близь дер. *Kulla*.

Ломка Vestlax находится близь дер. того же имени на юго-восточномъ берегу остр. Kimito и заложена, повидимому, въ сѣверо-восточномъ продолженіи той же толщи кристаллически-зернистаго известняка, что и описанныя ломки близь Lammala. Известнякъ здѣсь среднезернистый, бѣлый и сѣроватобѣлый, мѣстами имѣетъ красноватый оттѣнокъ; подъ ка-

---

[1]) Описаніе аркозовыхъ отложеній западной Финляндіи мы находимъ въ работѣ Hj. Gylling. Zur Geologie der cambrischen Arkosen-Ablagerung des westlichen Finnland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1912, стр. 770—792.

кроскопомъ въ немъ были констатированы изрѣдка попадающіяся пластинки *біотита*, округленныя зерна *апатита* и обрывки вторичной зеленой *роговой обманки*. По химическому анализу, приводимому K. Ad. Moberg'омъ [1]), этотъ известнякъ имѣетъ слѣдующій составъ: нерастворимаго остатка—2,1%; Fe_2O_3—0,7; $MgCO_3$—1,0; $CaCO_3$—96,0: сумма 99,8.

Заброшенная ломка Kulla (или Ytterkulla) находится въ западной части острова, близь сел. *Dragsfjärd* и, благодаря своей заброшенности, представляется неблагопріятной для наблюденій контактовыхъ соотношеній и явленій минералообразованія; тѣмъ не менѣе въ отвалахъ длинной, идущей въ направленіи OW канавообразной и частью залитой водой выработкѣ, къ востоку отъ дороги можно находить куски гранато-пироксеновой породы, вполнѣ аналогичной гранато-салитовому роговику ломокъ Lammala. Известнякъ ломки Kulla, по анализу, приводимому K. Ad. Moberg'омъ [1]), подобно известняку Vestlax представляется весьма мало доломитизированнымъ, содержащимъ только 1,9% $MgCO_3$. Онъ содержитъ: нерастворимаго остатка 3,3%; Fe_2O_3—1,3; $MgCO_3$—1,9; $CaCO_3$—93,3; сумма 99,8.

E. Hjelt [2]) приводитъ слѣдующій анализъ того же известняка: нераствор. въ HCl—0,98%; CaO—54,74; CO_2—44,32; сумма—100,08.

Что касается состава граната (румянцовита), то приводимый A. E. Nordenskiöld'омъ [3]) его химическій анализъ даетъ слѣдующія цифры: SiO_2—41,24%; Al_2O_3—24,08; Fe_2O_3—7,02; CaO—24,76, MgO (вмѣстѣ съ MnO)—0,92; H_2O—0,91; сумма 98,93, указывающія на средній составъ известково-глиноземистаго граната.

Къ западу отъ дороги, близь ломки Kulla, можно видѣть выходы многослюдистаго мелкозернистаго темносѣраго *гнейса*, отчасти напоминающаго, по внѣшнему виду, боковую породу

---

[1]) K. Ad. Moberg. Beskrifning till Kartbladet № 1, стр. 24.

[2]) Edv. Hjelt. Analyser af finska Kalkstenar. Öfversigt af finska Vetenskaps Soc. Förhandlingar. 1881—82. 24, стр. 74.

[3]) A. E. Nordenskiöld. Besrkifning öfvar de i Finland funna Mineralier. Helsingfors. 1863. 75.

ломокъ Lammala и представляющаго собой боковую породу данной ломки.

Подъ микроскопомъ эта порода состоитъ изъ мелкозернистаго гнейсовиднаго агрегата *полевого шпата и кварца*, встрѣчающихся приблизительно въ одинаковомъ количествѣ и *биотита*. Изслѣдованіе полевого шпата указываетъ, что онъ относится къ кислымъ плагіоклазамъ и мы такимъ образомъ имѣемъ здѣсь плагіоклазовый гнейсъ, быть можетъ относящійся къ отряду «ката-плагіоклазовыхъ гнейсовъ» U. Grubenmann'a[1]). Въ контактѣ этого гнейса съ грубозернистымъ известнякомъ, гдѣ и происходитъ выдѣленіе краснаго гранита (румянцовита) можно подъ микроскопомъ констатировать съ одной стороны накопленіе зеренъ безцвѣтнаго *пироксена*, а съ другой—цѣлые участки зеренъ свѣжаго плагіоклаза съ двойниковыми полосками; на нѣкоторыхъ, удачно оріентированныхъ разрѣзахъ было измѣрено погасаніе ⊥ а 68°, что, въ связи со свѣтопреломленіемъ, заставляетъ признать данный плагіоклазъ за *андезинъ*.

6. Каменноломня близь дер. Norr-Sundvik.

Эта известковая ломка находится на сѣверной сторонѣ залива Tolfsnäsfjärd около дер. Norr-Sundvik, въ западной части острова Kimito, на небольшомъ холмѣ, близь вѣтряной мельницы и имѣетъ весьма незначительные размѣры: она представляетъ собой полосу сѣроватаго кристаллическаго известняка шириной въ 2—3 метра, тянущуюся въ направленіи NO 70° въ красноватомъ среднезернистомъ гранитѣ, который, какъ это можно видѣть въ ближайшихъ окрестностяхъ ломки, залегаетъ въ желтовато-сѣромъ мелко-зернистомъ, богатомъ кварцемъ гнейсѣ. Гранитъ, составляющій боковую породу ломки, кусками перемежается съ черной мелкозернистой сланцеватой роговообманковой породой амфиболитоваго типа, которая вѣроятно и нанесена на картѣ Finlands Geologiska Undersökning № 1 близь дер. Norr-Sundvik подъ именемъ «діорита», при-

[1]) U. Grubenmann. Die kristallinen Schiefer, 2 Aufl. 1910, стр. 18.

чемъ показано, что полоса известняка залегаетъ именно въ этомъ діоритѣ. Порода эта, какъ можно видѣть въ мѣстѣ разработки известняка, образуетъ мѣстами въ немъ жилы, карманы и проч.

Въ разстояніи около 20 метр. на NO отъ холма, на которомъ стоитъ мельница и гдѣ расположена известковая ломка, можно наблюдать *контактовыя явленія* между гранитомъ и известнякомъ, которыя будутъ описаны ниже и которыя выражаются образованіемъ контактовой *гранато-везувіановой* зоны.

Переходимъ къ описанію микроструктуры горныхъ породъ данной ломки.

Гранитъ, обнажающійся въ ломкѣ близъ известняка, представляется розоватымъ, иногда сѣровато-розовымъ, среднезернистымъ. Подобный же гранитъ обнажается близъ дер. Norr-Sundvik, по дорогѣ отъ залива къ деревнѣ, гдѣ заложена небольшая гранитная ломка (разрѣзъ около 2 метровъ высотой) и потому является возможность собрать здѣсь свѣжіе образцы. Макроскопически гранитъ этотъ состоитъ изъ довольно крупныхъ (до 1 сант.), мѣстами какъ бы порфировидныхъ недѣлимыхъ розоватаго полевого шпата, сѣраго стекловатаго кварца и мелкихъ чешуекъ чернаго біотита. Подъ микроскопомъ *полевой шпатъ* весьма часто обнаруживаетъ довольно хорошо выраженную пертитовую структуру, довольно свѣжъ, часто попадаются зерна *микроклина* съ типичной рѣшеткой, *плагіоклазъ* съ узкими двойниковыми полосками, встрѣчается въ сравнительно небольшомъ количествѣ, иногда онъ образуетъ довольно крупные вростки въ кварцѣ; свѣтопреломленіе его въ одномъ направленіи нѣсколько выше свѣтопреломленія канадскаго бальзама, въ другомъ почти равно ему; сравненіе съ кварцемъ указываетъ, что свѣтопреломленіе его въ обоихъ направленіяхъ ниже свѣтопреломленія кварца, все это указываетъ на кислый плагіоклазъ, приблизительно на *альбитъ-олигоклазъ*; часто зерна его являются переполненными мелкими чешуйками мусковита. *Кварцъ*—въ видѣ крупныхъ зеренъ, прозраченъ, содержитъ сравнительно мало включеній, располагающихся рядами, тамъ гдѣ онъ содержитъ вростки

плагіоклаза онъ по краямъ этого послѣдняго образуетъ втёки въ него, а иногда образуетъ и округленныя включенія въ немъ. *Біотитъ* буроватаго цвѣта, въ видѣ удлиненныхъ пластинокъ, а также неправильныхъ недѣлимыхъ, обладаетъ сильной абсорбціей:

c — темнокоричневый, почти черный,
a — блѣдножелтый,

содержитъ довольно много включеній съ большимъ коэффиціентомъ преломленія, вокругъ которыхъ располагаются мелкіе плеохроичные ореолы; кромѣ того, наблюдается довольно много полуопаковыхъ, сильно преломляющихъ свѣтъ включеній (титановые минералы?), а также удлиненные и иногда гексагональныя включенія *апатита*; мѣстами можно наблюдать начинающійся переходъ біотита въ хлоритовое вещество съ аномальными синими интерференціонными цвѣтами. *Мусковитъ* также присутствуетъ въ небольшихъ количествахъ въ препаратѣ; большей частью онъ сростается въ видѣ небольшихъ пластинъ съ біотитомъ; кромѣ того, мѣстами можно видѣть присутствіе вторичной флогопитоподобной слюды, располагающейся по трещинамъ и обнаруживающей перѣзкій плеохроизмъ: параллельно трещинамъ спайности-блѣдножелтоватый, ⊥ къ нимъ—безцвѣтный. Такимъ образомъ, этотъ гранитъ можетъ быть названъ нормальнымъ гранитомъ, принадлежащимъ, по всей вѣроятности, также къ группѣ «постботническаго» гранита Sederholm'a.

Черная роговообманковая порода, которая, какъ сказано, перемежается съ гранитомъ, представляетъ собой мелкозернистую тонкогнейсовидную черную породу, которая подъ микроскопомъ представляетъ собой гнейсовидный аггрегатъ, роговой обманки, кварца, плагіоклаза, біотита и зеренъ магнетита. *Роговая обманка* въ видѣ удлиненныхъ зеренъ зеленаго цвѣта, располагающихся, въ общемъ, болѣе или менѣе параллельно и потому придающихъ породѣ гнейсовидную структуру. Плеохроизмъ ея:

$$\left.\begin{array}{l} \text{a — желтоватозеленый} \\ \text{b — свѣтлозеленый} \\ \text{c — темнозеленый} \end{array}\right\} c > b > a$$

Уголъ погасанія $c:c = 14^0$. Кромѣ обычныхъ трещинъ спайности на многихъ зернахъ можно замѣтить тонкія, но весьма правильныя параллельныя трещины; на разрѣзахъ, параллельныхъ плоскости оптическихъ осей, можно видѣть, что эти трещины образуютъ уголъ съ трещинами спайности около 72^0, что стоитъ довольно близко къ углу β между $(100):(001) = 73^0 58^1/_4'$ (Кокшаровъ—Nordenskiöld) для роговой обманки; поэтому можно думать, что эти тонкія трещины представляютъ собой трещины отдѣльности по (001); это явленіе указывается Rosenbusch'емъ [1]), какъ наблюдаемое иногда у роговой обманки и у тремолита.

Иногда къ этой породѣ примѣшивается *біотитъ* почти въ такомъ же количествѣ, какъ роговая обманка, иногда же онъ совсѣмъ отсутствуетъ. Онъ образуетъ также удлиненныя пластины, располагающіяся параллельно, съ плеохроизмомъ:

|| спайности — красноватобурый
| » — палевожелтый.

Онъ часто содержитъ мелкія включенія съ плеохроичными ореолами вокругъ нихъ.

Большая часть прозрачныхъ зеренъ, заключенныхъ между недѣлимыми роговой обманки и имѣющими обыкновенно также удлиненную форму, принадлежитъ *кварцу*, сравнительно бѣдному включеніями. Другой минералъ лейкократной части есть *плагіоклазъ*. Онъ довольно свѣжъ, мѣстами же соссюритизированъ и встрѣчается, сравнительно съ кварцемъ, въ подчиненномъ количествѣ; только на нѣкоторыхъ зернахъ его замѣтны сравнительно широкія двойниковыя полоски. Изслѣдованіе свѣтопреломленія указываетъ, что мы имѣемъ дѣло съ плагіоклазомъ основного ряда. Опредѣленіе его, по методу сравненія свѣтопреломленія его со свѣтопреломленіемъ кварца, дало

Параллельное положеніе.	Скрещенное положеніе.
$\alpha_1 > \omega$ и $\gamma_1 > \varepsilon$	$\alpha_1 > \varepsilon$ и $\gamma_1 > \omega$,

[1]) H. Rosenbusch. Mikr. Physiographie Bd. I. 2. 4-е изд. 1905, стр. 231 и 226.

что и указываетъ на принадлежность даннаго минерала къ одному изъ основныхъ плагіоклазовъ ряда *лабрадоръ - анортита*. На нѣкоторыхъ немногочисленныхъ подходящихъ разрѣзахъ съ двойниковыми полосками можно было измѣрить погасаніе $\perp$ c — 39°, что указываетъ на нахожденіе даннаго плагіоклаза между *лабрадоръ-битовнитомъ* и *битовнитомъ*, ближе къ послѣднему.

Изъ второстепенныхъ составныхъ частей надо упомянуть *апатитъ* и *магнетитъ*. Первый изъ нихъ образуетъ удлиненные призматическіе вростки, въ видѣ включеній въ кварцѣ и роговой обманкѣ, но встрѣчается и въ болѣе крупныхъ удлиненныхъ недѣлимыхъ; второй же мѣстами въ видѣ полуидіоморфныхъ зеренъ разбросанъ по всему препарату и образуетъ вростки въ роговой обманкѣ, біотитѣ, кварцѣ и полевомъ шпатѣ.

Общій характеръ микроструктуры данной роговообманковой породы изображенъ на рис. 4 табл. V и отчасти напоминаетъ микроструктуру роговообманковой породы Lammala (рис. 2 табл. V) съ тою разницей, что въ этой послѣдней недѣлимыя роговой обманки являются менѣе правильно очерченными и плагіоклазъ ея представляется болѣе кислымъ.

Гнейсъ, составляющій, какъ сказано, вмѣстѣ съ гранитомъ боковую породу данной ломки представляется свѣтлосѣрымъ и желтоватосѣрымъ, весьма мелкозернистымъ, кварцитовиднымъ съ не особенно ясно выраженной параллельной структурой. Мѣстами онъ является болѣе крупнозернистымъ, мѣстами болѣе мелкозернистымъ. Подъ микроскопомъ онъ представляетъ собой мелкозернистый кварцитоподобный аггрегатъ преобладающаго *кварца*, мѣстами гипидіоморфнаго, затѣмъ въ меньшемъ количествѣ зеренъ *микроклина* и *пертита*, обрывковъ и пластинъ бураго *біотита* и небольшого количества зеренъ слабо зеленоватаго трещиноватаго *пироксена*, иногда слегка уралитизованнаго.

Известнякъ ломки Norr-Sundvik — сѣровато-бѣлаго цвѣта, среднекристаличенъ, подъ микроскопомъ представляетъ собой аггрегатъ кальцитовыхъ зеренъ съ рѣзко обозначенными контурами и выступающими трещинами спайности и двойниковыми

пластинками, покрывающими какъ бы въ видѣ сѣти нѣкоторыя изъ зеренъ; нѣкоторыя изъ зеренъ обнаруживаютъ по трещинамъ спайности интерференціонные цвѣта при одномъ только нижнемъ николѣ; среди кальцитовыхъ зеренъ, а также въ видѣ включеній въ нихъ можно видѣть довольно много округленныхъ зеренъ безцвѣтнаго и слабо зеленоватаго *пироксена*; иногда эти пироксеновыя зерна являются переполненными мелкими зернышками *титанита*, встрѣчающагося также въ видѣ одиночныхъ зеренъ и въ кальцитовыхъ недѣлимыхъ. Помимо этихъ минераловъ, мѣстами видны въ препаратѣ небольшія округленныя зернышки *кварца*.

Контактовыя явленія ломки Norr-Sundvik.

Явленія эти до извѣстной степени аналогичны нѣкоторымъ контактовымъ явленіямъ, наблюдаемымъ въ ломкѣ Östergård близъ Lammala, поэтому я не буду на нихъ подробно останавливаться. Въ разстояніи приблизительно въ 20 метровъ на NO отъ известковой ломки и отъ вѣтряной мельницы находится невысокая скала, въ которой на мѣстѣ соприкосновенія гранита и известняка можно видѣть контактовую зону въ нѣсколько дециметровъ мощности, представляющую собой пеструю *гранато-везувіано-салитовую* породу (или соотвѣтствующій роговикъ), въ которой везувіанъ коричневаго цвѣта, съ медовымъ оттѣнкамъ, совершенно такой же, какъ въ Lammala, образуетъ крупныя гнѣзда съ кристаллическими недѣлимыми, иногда до 2—3 сант. длиной, гранатъ блѣднокраснаго цвѣта, большей частью въ видѣ мелкихъ зеренъ, иногда индивидуализирующійся въ кристаллы съ комбинаціями {110}, {211}, мѣстами же составляющій главную массу контактовой зоны, въ которой везувіанъ образуетъ узкія прожилки, и наконецъ салитъ—мѣстами въ видѣ грязнозеленыхъ кокколитоподобныхъ зеренъ, перемѣшивающихся съ гранатомъ, мѣстами, въ особенности въ контактѣ съ известнякомъ, индивидуализирующихся въ болѣе крупныя недѣлимыя съ характерной отдѣльностью, мѣстами же, въ видѣ крайней мелкозернистой, почти плотной

грязнозеленой салитовой породы-Salitfels, въ которую вростаютъ недѣлимыя везувіана.

Эта контактовая зона постепенно переходитъ какъ къ известняку, такъ и къ граниту и на собранныхъ образцахъ можно видѣть тѣсную смѣсь контактовой породы — какъ съ полевошпатовой частью, такъ и съ известковой. Штуфы съ участками везувіана, часто отороченнаго гранатомъ, вростающими въ сѣровато-бѣлый зернистый известнякъ, весьма напоминаютъ собой образцы, собранные мною въ извѣстномъ мѣсторожденіи контактовыхъ минераловъ Auerbach a. d. Bergstrasse, близь Дармштадта.

Микроскопическое строеніе этой контактовой зоны довольно разнообразно, смотри по преобладанію той или другой составной части.

Пироксенъ (салитъ), образуя мелкозернистую зеленую породу Salitfels — является въ видѣ тѣсно связанныхъ между собой безцвѣтныхъ или слабо-зеленоватыхъ трещиноватыхъ зеренъ, содержащихъ часто довольно большое количество зеренъ *титанита*; зерна пироксена часто тѣснѣйшимъ образомъ сростаются съ блѣднорозовымъ, вполнѣ изотропнымъ *гранатомъ* образуя гранатопироксеновую породу, и проростаютъ въ немъ; этотъ послѣдній является идіоморфнымъ по отношенію къ участкамъ кальцита. *Везувіанъ* — розовато-палеваго цвѣта, иногда, по окраскѣ и по свѣтопреломленію совершенно не отличимый отъ граната, часто содержитъ пойкилитическіе вростки пироксена. Иногда онъ обнаруживаетъ зональную структуру, но въ оптическомъ отношеніи отдѣльныя зоны представляются одинаково оріентированными — погасаютъ одновременно. По остальнымъ оптическимъ свойствамъ везувіанъ этотъ вполнѣ аналогиченъ везувіану (эгерану) контактовой породы изъ ломки Östergård близь Lammala. Часто къ этимъ составнымъ частямъ контактовой породы присоединяются *эпидотъ* и *клиноцоизитъ*. Первый изъ нихъ образуетъ среди тѣсной массы пироксеновыхъ зеренъ безцвѣтные участки съ не особенно ясно выраженной спайностью, высокими яркими интерференціонными цвѣтами, располагающимися неравномѣрно, плоскостью оптическихъ осей, расположенной ⊥ къ трещинамъ спайности и другими

свойствами, характеризующими эпидотъ. Зерна эпидота пріурочены главнымъ образомъ къ той разновидности контактовой породы, которая состоитъ изъ пироксена и которая такимъ образомъ могла бы быть названа *пироксено-эпидотовымъ роговикомъ*, въ который врастаютъ болѣе крупныя недѣлимыя везувіана. Мѣстами можно видѣть на образцахъ, на которыхъ имѣется достаточное количество кальцита, индивидуализацію эпидота въ небольшіе (на моихъ образцахъ до $^1/_2$ сант.) удлиненные кристаллы желтоватозеленаго цвѣта, врастающихъ въ кальцитъ. Препараты, сдѣланные изъ такихъ кристаловъ, помимо другихъ признаковъ эпидота, показываютъ при скрещенныхъ николяхъ неправильную мозаичную систему взаимно проростающихъ и мѣстами выклиниваюшихся полосъ и другихъ участковъ неправильной формы, обнаруживающихъ различную интерференціонную окраску. Что же касается *клиноцоизита*, то онъ также иногда принимаетъ участіе въ составѣ контактовой породы и, вмѣстѣ съ эпидотомъ, образуетъ вростки съ зонарной структурой—среди зеренъ везувіана, характеризующихся аномальной синеватой интерференціонной окраской, а также тѣмъ, что такія недѣлимыя обнаруживаютъ не рѣзко выраженный плеохроизмъ: ‖ спайности—блѣдноголубоватый, ⊥ спайности—безцвѣтный; послѣдній признакъ, впрочемъ, наблюдается и у зеренъ эпидота безъ аномальной, а съ высокой интерференціонной окраской. Эти эпидотовые минералы, какъ это можно видѣть на нѣкоторыхъ шлифахъ, являются иногда сильно разрушенными и превращенными въ тонкозернистую смѣсь кальцита и повидимому тальковаго минерала съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ.

Что касается приконтактовыхъ породъ, прилегающихъ къ описанной контактовой зонѣ, то можно отмѣтить, что часто зеленая пироксеновая порода (Pyroxenfelfs), въ которой сидятъ гнѣзда коричневаго везувіана, непосредственно соприкасается съ черной роговообманковой породой, описанной выше. Изучая контактъ этихъ двухъ породъ, видимъ, что здѣсь роговообманковая порода, сохраняя ту же структуру, имѣетъ нѣсколько иной минералогическій составъ; такъ, преобладаніе въ лейкократной части принадлежитъ здѣсь не кварцу, а полевому

шпату и именно ортоклазу, частью мусковитизированному, частью пелитизированному; относительно же пироксеновой части контакта нужно замѣтить, что соотвѣтствующія безцвѣтныя зерна этого Pyroxenfels'а обнаруживаютъ погасаніе $c : c = 39^0$, что указываетъ на принадлежность ихъ діопсидовому ряду. Зерна пироксена перемежаются также съ зернами того же полевого шпата, встрѣчающагося однако здѣсь въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ въ рогообманковой части. Граница между обѣими частями, не представляющими рѣзкаго различія, а отличающимися только тѣмъ, что въ одной части цвѣтнымъ минераломъ является роговая обманка, въ другой же—пироксенъ, занята скопленіемъ зеренъ полевого шпата и пироксена. Обращаетъ на себя вниманіе большое количество мелкихъ зеренъ *титанита* въ одинаковомъ количествѣ и одинаково равномѣрно разсѣянныхъ по обѣимъ сторонамъ контакта.

Гранитъ изъ контакта съ описанной гранато-везувіаново-пироксеновой зоной представляется розоватымъ, среднезернистымъ и, какъ это видно подъ микроскопомъ, нѣсколько отличается отъ описаннаго выше гранита: онъ состоитъ изъ агрегата сильно пелитизированнаго ортоклаза, немногочисленныхъ зеренъ кислаго плагіоклоза, обрывковъ и пластинъ біотита, почти всецѣло перешедшаго въ грязно-зеленое хлоритовое вещество съ синей аномальной интерференціонной окраской и переполненнаго полупаковыми зернами (титановыхъ минераловъ?) и неправильныхъ, мѣстами гипидіоморфныхъ и врастающихъ въ полевой шпатъ зеренъ кварца, что указываетъ на аномальный порядокъ выдѣленія—кварца, ранѣе полевого шпата, что, какъ извѣстно, нерѣдко наблюдается въ приконтактовой части гранитныхъ массивовъ; кромѣ того, кварцъ обнаруживаетъ нѣсколько волнистое погасаніе. На томъ же препаратѣ, какъ это можно видѣть на рис. 5 табл. III, можно прослѣдить переходъ гранита въ болѣе мелкозернистую гнейсовую часть: она состоитъ изъ тѣхъ же составныхъ частей, ортоклазъ ея также сильно пелитизированъ, біотитъ также сильно измѣненъ въ хлоритъ, отличіе заключается только въ болѣе мелкозернистой и отчасти параллельной структурѣ.

Такимъ образомъ этотъ гнейсъ представляетъ собой не что иное какъ сланцеватую разность того же гранита.

Резюмируя сказанное относительно ломки Norr-Sundvik, мы приходимъ къ выводу, что контактовыя явленія здѣсь представляютъ собой большую аналогію съ нѣкоторыми контактовыми явленіями, наблюдаемыми въ ломкѣ Ostergård, близь Lammala, хотя они здѣсь вызваны соприкосновеніемъ съ известнякомъ другой породы, именно:

1) Контактъ произведенъ среднезернистымъ гранитомъ, которому подчинена черная гнейсовидная роговообманковая порода.

2) Контактовыя явленія выражаются въ образованіи *гранато-везувіаново-пироксеновой породы*, содержащей иногда эпидотъ и клиноцоизитъ и весьма напоминающей соотвѣтствующую контактовую породу ломки Ostergård у Lammala.

3) Процессы видоизмѣненія—пелитизація ортоклаза, хлоритизація біотита и т. п. наиболѣе рѣзко выражаются въ приконтактовыхъ частяхъ соприкасающихся породъ.

4) Въ приконтактовыхъ частяхъ пироксеновой и роговообманковой породъ наблюдается *накопленіе* большого количества зеренъ *титанита*.

Чтобы дополнить о кристаллографической характеристикѣ *везувіана* и подтвердить его полную аналогію его съ везувіаномъ (эгераномъ) изъ ломки Ostergård у Lammala, я укажу, что сдѣланныя мной измѣренія на кристаллахъ этого минерала, обнаружили на немъ комплексъ тѣхъ же формъ, что и на эгеранѣ изъ ломки Ostergård у Lammala.

Изъ ломки Norr-Sundvik былъ описанъ минералъ «Сундвикитъ» (Sundvikit), который, какъ указываетъ произведенный Bonsdorff'омъ [1]) химическій анализъ, представляетъ собой ничто иное, какъ анортитъ. Нахожденіе анортита среди контактовыхъ образованій ломки Norr-Sundvik быть можетъ указываетъ на подобное же явленіе, отмѣченное мной для другихъ мѣст-

[1]) См. A. E. Nordenskiöld. Beskrifning öfver de Finland funna Mineralier. 2-е изданіе. Helsingfors 1863 стр. 98—99, а также N. v. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands 1862. Bd IV, стр. 256—257 и C. Hintze, Handbuch der Mineralogie, Bd II, стр. 1551, анализъ LIX.

ностей, какъ напр. для ломки Tytäri, Hermola и др., гдѣ гранитъ и пегматитъ, въ контактѣ съ известнякомъ, являлись обогащенными основнымъ плагіаклазомъ ряда лабрадора-анортита.

Заканчивая описаніе известковыхъ ломокъ на остр. Kimito нельзя не упомянуть объ интересной работѣ J. Lemberg'a[1]: «Chemisch-geologische Untersuchung einiger Kalklager der finnischen Schäreninsel Kimito», въ которой авторъ даетъ цѣлый рядъ анализовъ какъ известняковъ, такъ и проходящихъ въ нихъ «силикатовыхъ» и гранитныхъ жилъ. Lemberg посѣтилъ только каменоломни Illo и Brämboda, откуда и происходитъ изслѣдованный имъ матеріалъ, но онъ, повидимому не былъ въ описанныхъ мной ломкахъ близъ Lammala и Norr-Sundvik. Между прочимъ, авторъ въ ломкѣ № 1 указываетъ желтоватый доломитъ, въ видѣ прожилковъ въ известнякѣ, который по анализу ($CaCO_3$—53,76%; SiO_2—1,18; $FeCO_3$—6,47; MgO—38,42, сумма 99,83) весьма близко подходитъ къ желтоватому доломиту, констатированному нами въ ломкѣ Lammala, анализъ котораго приведенъ на стр. 67. Lemberg указываетъ также на то, что гранитныя жилы, проходящія въ известнякѣ въ своихъ зальбандныхъ являются болѣе богатыми известью, чѣмъ въ срединѣ; плагіоклазъ этихъ зальбандовъ—обыкновенно лабрадоръ. Такое же явленіе—именно обогащеніе гранита въ контактѣ съ известнякомъ, какъ мы видѣли выше, констатированы и нами для многихъ мѣстностей, напр. для известковой ломки Hermola. Lemberg указываетъ на то, что силикатныя жилы расположены главнымъ образомъ параллельно простиранію известняка и, какъ представитель школы нептунистовъ, считаетъ, что эти силикатовыя жилы осадились изъ тѣхъ же растворовъ, изъ которыхъ осадился и известнякъ, только болѣе богатыхъ «an silikatbildenden Stoffen» (стр. 831). Трудно согласиться съ Lemberg'омъ въ этомъ отношеніи, т. к. хотя дѣйствительно жилы различныхъ горныхъ породъ, какъ напр. роговообманковыхъ иногда и проходятъ въ известнякѣ параллельно его простиранію, но, какъ показываютъ мои наблюденія, весьма часто,

---

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1870. Bd. XXII. 803—840.

напр. на остр. Паргасѣ, роговообманковыя породы (метабазитъ) образуютъ въ известнякѣ карманы, линзы, гнѣзда и т. п., а пегматитовыя жилы, напр. въ ломки Tytäri, пересѣкаютъ известнякъ въ самыхъ разнообразныхъ направленіяхъ и несомнѣнно являются позднѣйшими образованіями по сравненію съ известнякомъ. Кромѣ того, если стать на точку зрѣнія Lemberg'а, приписывающаго жиламъ, прорѣзывающимъ известнякъ, нептуническое происхожденіе, то пришлось бы и пегматитовыя жилы объяснить какъ водныя образованія, что, съ современной точки зрѣнія, врядъ ли возможно.

7. Каменноломня Förby на остр. Finnby.

Литература: Benj. Frosterus. Sydvästra Finlands Kalkstenar och Kalkindustri. Geol. Komm. i Finland geotekniska Meddelanden № 3. Helsingfors 1908. 1—21.

Эта каменноломня представляется одной изъ наиболѣе грандіозныхъ въ юго-западной Финляндіи и здѣсь добыча известняка, подобно тому, какъ на Паргасѣ, производится въ крупномъ масштабѣ. Она находится на юго-западномъ берегу небольшого острова Finnby, лежащаго къ востоку отъ Kimito, имѣющаго приблизительно около 6—7 километр. въ поперечникѣ, близь имѣнія г. Forsström «Förby», которому и принадлежитъ разработка известняка. Большая часть острова сложена изъ желтовато-сѣраго, богатаго біотитомъ и въ общемъ напоминающаго слюдяный сланецъ, гнейса, среди котораго въ направленіи NO 70° проходитъ полоса кристаллически-зернистаго известняка, которая, какъ это можно видѣть на картѣ K. Ad. Moberg'а [1]) представляетъ собой сѣверо-восточное продолженіе полосы известняка на остр. Kimito, въ которой заложены вышеописанныя ломки близь Vestlax, Lammala и др. B. Frosterus (стр. 16) указываетъ на различіе въ этомъ отношеніи известняка Förby, залегающаго въ гнейсѣ, или гнейсовомъ сланцѣ, имѣющемъ мѣстами характеръ «геллефлинтоваго гнейса» отъ известняка паргасскаго, боковой породой котораго является гранитъ.

[1]) K. Ad. Moberg. Finlands Geolog. Undersökning. № 1.

Ввиду того, что въ ломкѣ Förby не наблюдается никакихъ интересныхъ контактовыхъ явленій и минеральныхъ новообразованій, а также ввиду того, что B. Frosterus'омъ уже даны краткія свѣдѣнія объ этомъ мѣсторожденіи, я остановлюсь на немъ только вкратцѣ.

Разработка представляетъ собой обыкновенно неширокую (около 6 метр. шириной), но глубокую (до 12—15 метр. глубиной), траншею, тянущуюся въ NO-мъ направленіи, мѣстами расширяясь, мѣстами съужаясь, на пространствѣ приблизительно до 1 километра, по направленію къ дер. Bastbäck. Мѣстами расширяющіяся траншеи образуютъ резервуары, наполненные водой. Известнякъ большей частью бѣлый, грубозернистый, мѣстами сѣрый, въ сѣверо-восточной же части ломки болѣе мелкозернистый, мраморовидный. Въ одной изъ сѣверныхъ траншей можно видѣть въ известнякѣ жилы (около $^1/_2$ метр. шириной), линзы, карманы и проч. *черной роговообманковой породы*, которая, какъ указываетъ B. Frosterus, иногда похожа на роговообманковый гнейсъ, иногда на массивный діоритъ. Дабы имѣть возможность сравнить эту породу съ другими роговообманковыми породами изслѣдованныхъ мной мѣсторожденій и т. к. Frosterus не приводитъ микроскопическаго описанія, то я позволю себѣ остановиться на ея микроструктурѣ.

Подъ микроскопомъ эта горная порода представляетъ собой мелкозернистый нѣсколько гнейсовидный агрегатъ полевошпата, кварца и зеленой роговой обманки. *Полевой шпатъ* — свѣжій, почти безъ двойниковыхъ пластинокъ, со свѣтопреломленіемъ въ обоихъ направленіяхъ нѣсколько болѣе высокомъ, чѣмъ свѣтопреломленіе канадскаго бальзама. Сравненіе свѣтопреломленія со свѣтопреломленіемъ зеренъ кварца указываетъ на приблизительное равенство. На немногочисленныхъ зернахъ съ двойниковыми полосками, обнаружившихъ подходящіе разрѣзы, было измѣрено погасаніе, въ среднемъ $\perp$ а 76°, что, въ связи съ указаннымъ свѣтопреломленіемъ, заставляетъ отнести полевой шпатъ данной породы къ *олигоклазъ-андезину*. *Кварцъ* — въ видѣ полуидіоморфныхъ зеренъ, встрѣчается приблизительно въ такомъ же количествѣ, какъ полевой шпатъ.

прозраченъ, сравнительно бѣденъ включеніями. Интересно, что въ данной породѣ наблюдается *двоякаго рода роговая обманка*. Именно—одна—обычная зеленая роговая обманка, въ видѣ неправильныхъ недѣлимыхъ, пластинъ и пр., располагающихся болѣе или менѣе параллельно съ плеохроизмомъ: c — желтозеленый, b — зеленый и a — желтозеленый и угломъ погасанія c : c = 20°, другая же, встрѣчающаяся въ меньшемъ количествѣ — болѣе блѣдная, слабо зеленоватая, иногда почти безцвѣтная, сростается съ первой; мѣстами одно и то же зерно представляется состоящимъ изъ двухъ частей — одной интенсивно-зеленой и другой—почти безцвѣтной, причемъ трещины спайности распространяются на обѣ половины. На нѣкоторыхъ зернахъ можно констатировать плеохроизмъ этой роговой обманки: b—слабозеленоватый и a—безцвѣтный и уголъ погасанія c : c = 16°. Благодаря отсутствію рѣзкой окраски, обыкновенно маскирующей до извѣстной степени интерференціонные цвѣта, эти послѣдніе у данной роговой обманки кажутся болѣе яркими, по сравненію съ зеленой роговой обманкой и относятся, на имѣющихся у меня препаратахъ, обыкновенно къ цвѣтамъ II-го порядка. Характерна склонность этой свѣтлой роговой обманки къ двойниковымъ образованіямъ: почти всѣ недѣлимыя ея обнаруживаютъ двойниковыя полоски, не наблюдающіяся у зеленой роговой обманки; на поперечныхъ шестиугольныхъ разрѣзахъ, обнаруживающихъ «рѣшетку» со спайностью въ 124°, можно видѣть, что это — двойники по (100), такъ какъ направленіе двойниковыхъ полосокъ дѣлитъ пополамъ острые углы между трещинами спайности.

Изъ второстепенныхъ составныхъ частей этой породы нужно отмѣтить *апатитъ* въ довольно большомъ количествѣ—въ видѣ округленныхъ и призматическихъ зеренъ (послѣднія — иногда съ поперечной отдѣльностью), вростающій и сростающійся съ остальными составными частями породы и *магнетитъ*, разбросанный въ видѣ небольшихъ зеренъ въ большомъ количествѣ по всему препарату.

Иногда, въ качествѣ составной части, въ данную породу, примѣшивается буроватый *біотитъ*.

Изображеніе микроструктуры данной породы можно видѣть на рис. 3, табл. V.

Характерно, что упомянутое нахожденіе двухъ родовъ роговой обманки было констатировано мной и въ боковой породѣ данной ломки—гнейсѣ или гнейсовидномъ слюдистомъ сланцѣ, какъ напр. въ образцѣ, взятомъ на холмѣ, противъ дома г. Fosström, представляющемъ собой подъ микроскопомъ гнейсовидный аггрегатъ *ортоклаза*, *плагіоклаза*, *біотита* и *роговой обманки*; эта послѣдняя встрѣчается въ тѣхъ же двухъ разновидностяхъ: интенсивно-зеленой и свѣтлой, почти безцвѣтной—съ такими же свойствами: склонностью къ двойниковымъ образованіямъ и т. п. какъ и въ жильной роговообманковой породѣ. Подобныя же двѣ разновидности роговой обманки были мной встрѣчены въ діоритоподобной породѣ на сѣв. берегу остр. Storö, между дер. Ascola и Martila.

Что касается известняка, то Frosterus указываетъ на нѣсколько техническихъ его разновидностей: три сорта «известняка» и три сорта «мрамора», смотря по крупности зерна, окраскѣ и т. п. По анализу, приводимому K. Ad. Moberg'омъ [1]): нерастворим. остатка 1,3%; Fe_2O_3 — 0,5; $MgCO_3$ — 0,8; $CaCO_3$ — 97,1; сумма 99,7, оказывается, что этотъ известнякъ содержитъ мало примѣсей и является почти совсѣмъ не доломитизированнымъ.

Слѣдуетъ добавить, что въ юго-западной части разработки мной были найдены среди известняка незначительныя прожилки совершенно такого же, какъ по внѣшнему виду, такъ и по микроструктурѣ, палевожелтаго среднекристаллическаго доломита, какъ и доломитъ, найденный въ западной ломкѣ Östergård близъ Lammala, описаніе и анализъ котораго приведены на стр. 67. Какъ и тамъ, образованіе этого доломита нужно поставить въ связь съ выщелачиваніемъ минераловъ изъ жилъ роговообманковой породы и образованіемъ такимъ образомъ Mg — содержащихъ растворовъ.

Контактовыя явленія, какъ сказано, для ломки Förby не типичны. Быть можетъ это находится въ зависимости отъ того,

---

[1]) K. Ad. Moberg. Loc. cit., стр. 24.

что въ непосредственной близости не обнажается гранитъ, а имѣются выходы гнейса и такимъ образомъ контактметаморфизующее начало, вызывающее въ известнякѣ образованіе минераловъ, не было примѣнено здѣсь съ той интенсивностью, какъ мы это напр. видимъ на Паргасѣ, затѣмъ въ ломкѣ Hermola близь Lojo и т. д. Что касается до мѣстъ соприкосновенія роговообманковой породы съ известнякомъ, то онъ здѣсь обыкновенно является болѣе крупнозернистымъ и въ немъ (преимущественно въ бѣломъ, а не въ сѣромъ) мѣстами индивидуализируются, но не вполнѣ (обыкновенно безъ конечныхъ плоскостей) болѣе крупныя до 2—3 сант. недѣлимыя черной *роговой обманки*. Иногда на контактѣ роговообманковой породы можно видѣть грязно-зеленое *салитовое* вещество, мѣстами роговообманковая порода отдѣляется отъ известняка зоной, характеризующейся накопленіемъ біотита. Подобное накопленіе біотита въ гранитѣ, на контактѣ его со сланцами, было недавно описано Erdmansdörfer'омъ [1]).

Всѣ эти явленія наблюдаются, однако, сравнительно рѣдко и потому на разсмотрѣніи ихъ я не останавливаюсь.

8. Каменоломни на островѣ Nicksor.

Этотъ небольшой островокъ, имѣющій всего около 2-хъ километровъ въ поперечникѣ находится къ югу отъ острова Finnby и отдѣляется отъ юго-западной части его узкимъ проливомъ. Большая часть острова сложена изъ среднезернистаго, мѣстами гнейсовиднаго красноватаго гранита.

Относительно мѣстонахожденія кристаллически-зернистаго известняка на этомъ островкѣ мнѣ не пришлось встрѣтить указаній на картахъ, а между тѣмъ на южной сторонѣ его находятся пять описанныхъ ниже небольшихъ ломокъ зернистаго известняка, причемъ въ одной изъ нихъ, въ ломкѣ № 5, можно наблюдать контактовыя новообразованія, сходныя съ тѣми, которыя были наблюдены въ ломкѣ Östergård, близь

[1]) Erdmansdörfer. Ueber die Biotitanreicherung in gewissen Granitkontaktgesteinen. Centralblatt für Min. etc. 1910. № 24, стр. 790—798.

Lammala на Kimito. Первыя двѣ ломки находятся къ западу, послѣднія три—къ востоку отъ торпарской избы.

Ломка № 1.

Она находится къ востоку отъ торпарскаго жилья, расположеннаго среди острова и представляетъ собой небольшую ломку, заложенную въ грубозернистомъ сѣроватомъ, мѣстами слегка розоватомъ известнякѣ, который подъ микроскопомъ обнаруживаетъ обычную структуру кристаллически-зернистыхъ известняковъ, съ весьма тонкими двойниковыми полосками кальцита. Кое-гдѣ среди зеренъ кальцита и внутри нихъ попадаются весьма мелкія округленныя безцвѣтныя зерна двуоснаго оливиноподобнаго минерала съ высокимъ свѣтопреломленіемъ, высокимъ двойнымъ преломленіемъ и положительнымъ знакомъ. Косое погасаніе по отношенію къ мѣстами довольно ясно выраженнымъ трещинамъ спайности и опредѣленное на болѣе или менѣе подходящихъ разрѣзахъ положеніе плоскости оптическихъ осей, образующее съ трещинами спайности уголъ въ 20—21°, указываетъ скорѣе на принадлежность даннаго минерала къ группѣ гумитовыхъ минераловъ, ближе къ *хондродиту*. Макроскопически зерна эти представляются въ видѣ крайне мелкихъ, точкообразныхъ, какъ бы «оплавленныхъ» желтоватыхъ зеренъ. Помимо этого минерала, въ препаратѣ констатировано нѣсколько зеренъ буровато-желтой изотропной *хромовой шпинели*.

Въ восточной части ломки известнякъ прикрывается кирпично-красной мелкозернистой гранитовидной породой, состоящей, какъ это видно подъ микроскопомъ, почти исключительно изъ гипидіоморфныхъ зеренъ *ортоклаза*, переполненныхъ включеніями окисловъ желѣза и весьма немногочисленныхъ зеренъ плагіоклаза, принадлежащаго, какъ это оказалось по приблизительнымъ опредѣленіямъ, къ ряду кислыхъ плагіоклазовъ, именно *олигоклазъ-андезину*; немногочисленныя мелкія пластинки зеленоватаго біотита являются также переполненными мелкими зернышками гематита, располагающагося также по трещинамъ между отдѣльными составными частями породы.

Иногда эта порода принимаетъ гнейсовидное строеніе, это наблюдается и въ контактѣ съ известнякомъ; препараты, сдѣланные изъ такой породы, указываютъ накопленіе зеленаго вторичнаго *хлорита*, располагающагося, какъ это можно видѣть на образцахъ, въ видѣ узкихъ листочкообразныхъ прослоевъ, среди окрашенныхъ въ темно-красный цвѣтъ прослоевъ гнейсовидной породы; помимо этого нужно отмѣтить довольно большое количество зеренъ *апатита*, чешуекъ *мусковита*, а также вторичнаго *кальцита*.

Въ контактѣ наблюдается довольно значительное накопленіе упомянутаго краснаго вещества гидратовъ желѣза и очевидно для этого мѣста указывается A. E. Nordenskiöld'омъ [1]) для остр. Nicksor мѣстонахожденіе «лепидокрокита» (гетита). Известнякъ въ приконтактовой зонѣ, занимающей ширину около $^1/_2$ метра, представляется болѣе крупнозернистымъ, образующимъ ромбоэдрическія недѣлимыя, слегка желтоватаго цвѣта. Контактовыя новообразованія въ этой ломкѣ плохо выражены: мѣстами только въ препаратахъ можно констатировать безцвѣтный, разрушенный *салитъ* и коричневый *титанитъ*.

Ломка № 2.

Находится въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ предъидущей ломкой, ближе къ заливу. Она имѣетъ около 20 метр. въ длину и около 6—7 метр. въ ширину. Въ срединѣ ломки проходитъ среди известняка неширокая (около $^1/_2$ метр. шириной) жила мелкозернистаго гнейсовиднаго гранита, въ зальбандахъ которой располагается узкая разрушенная полоса зеленаго *пироксена*. Подъ микроскопомъ можно узнать принадлежность его *салиту*, видоизмѣненному въ пираллолитовое вещество; зерна салита попадаются въ небольшомъ количествѣ и въ известнякѣ.

Въ западной части ломки, близъ известняка, обнажается довольно своеобразная темнозеленая, сильно разрушенная

---

[1]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning etc., стр. 41.

крупнолучистая порода, которая подъ микроскопомъ, оказывается главнымъ образомъ состоящей изъ крупныхъ лучистыхъ безцвѣтныхъ зеренъ *актинолита*, мѣстами сильно видоизмѣненнаго и превращеннаго въ желтовато-сѣрое талькоподобное пираллолитовое вещество, обладающее довольно высокимъ двойнымъ преломленіемъ: на нѣкоторыхъ участкахъ можно видѣть въ сходящемся свѣтѣ небольшой уголъ оптическихъ осей со знакомъ (—). Мѣстами можно видѣть постепенный переходъ актинолита въ это вещество.

Известнякъ въ нѣкоторыхъ частяхъ ломки является довольно прозрачнымъ: изъ него можно выбивать прозрачные ромбоэдрическіе куски по спайности діаметромъ въ 5 сант. и болѣе, а мѣстами можно находить и плохо образованные скаленоэдры.

Ломка № 3.

Она находится приблизительно въ $^1/_4$ килом. къ западу отъ торнарскаго жилища, на юго-западномъ берегу острова, въ сѣромъ, мѣстами полосатомъ известнякѣ. Полосы эти, идущія обыкновенно параллельно, грязно-желтоватаго цвѣта и достигаютъ обыкновенно 1—2 сант. шириной. Какъ это можно видѣть подъ микроскопомъ, онѣ состоятъ изъ зеренъ такого же кальцита, но содержащихъ довольно много непрозрачныхъ включеній и сверхъ того имѣющихъ столь тѣсно сближенныя двойниковыя полоски, что такія зерна являются мало прозрачными; естественно, что накопленія такихъ зеренъ въ полосы должно дать имъ иную, отличную отъ общей массы известняка окраску; многія зерна кальцита являются сильно изогнутыми, обнаруживая при скрещенныхъ николяхъ волнообразно изогнутыя двойниковыя пластинки. Изъ минераловъ— подъ микроскопомъ констатировано небольшое количество округленныхъ зеренъ *апатита* и *пироксена*. Мѣстами, болѣе темныя полосы въ известнякѣ состоятъ, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ скопленій зеренъ безцвѣтнаго *пироксена*, сильно видоизмѣненнаго въ пираллолитовое вещество, а также скопленій блѣдножелтаго вторичнаго *хлорита* и мелкихъ зеренъ *сѣрнаго колчедана*.

Кое-гдѣ въ известнякѣ этой ломки проходятъ жилы, достигающіе 6—7 сант. ширины весьма мелко-зернистаго красно-бого-сѣро-полосатаго Kalksilikathornfels'a, состоящаго, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ смѣси очень мелкихъ зеренъ *полевого шпата* и *пироксена*. Въ зальбандѣ такихъ жилъ, какъ показываетъ микроскопическое наблюденіе, известнякъ является сильно сдавленнымъ, пластинки кальцита изогнуты, не обнаруживаютъ отчетливаго погасанія, а интерференціонная окраска ихъ постепенно переходитъ одна въ другую. Надо думать, что жила этой породы представляетъ собой также результатъ контакт-метаморфнаго воздѣйствія на известнякъ гранита, обнажающагося въ ближайшихъ окрестностяхъ, напримѣръ близь торпарскаго жилья.

Интересно отмѣтить еще одну породу, обнажающуюся вблизи описываемой ломки, въ нѣсколькихъ саженяхъ восточнѣе ея. Это мелкозернистая почти черная *серпентиновидная* порода, строеніе которой оказывается довольно сложнымъ. Подъ микроскопомъ она собой представляетъ аггрегатъ довольно разнообразныхъ составныхъ частей: значительная часть поля зрѣнія занята зернами безцвѣтнаго тремолита или *актинолита*, среди нихъ и въ нихъ самихъ располагаются участки желтоватаго *серпентина* съ типичной Maschenstruktur, содержащаго въ себѣ остатки свѣжаго *оливина*, а также *магнетита* въ видѣ неправильныхъ зернышекъ или узкихъ жилочекъ, располагающихся между зернами оливина. Кромѣ того, констатировано довольно много буроватожелтыхъ округленныхъ зеренъ *хромовой шпинели*. Процессъ серпентинизаціи захватываетъ повидимому только зерна оливина, зерна актинолита остаются сравнительно свѣжими. Указанная порода, которая можетъ быть названа «актинолито-серпентиновой» породой, указываетъ, вѣроятно, на существованіе здѣсь раньше жилъ перидотита и имѣетъ нѣкоторое сходство съ породой, отмѣченной въ ломкѣ № 2, въ которой недѣлимыя актинолита достигаютъ большихъ размѣровъ (до 4—5 сант.).

Близь ломки, къ сѣверу отъ нея, можно видѣть выходы красноватаго многослюдистаго *гнейса*, въ которомъ наблюдаются внѣдренія болѣе крупнозернистаго *гранита* съ крас-

нымъ полевымъ шпатомъ, безцвѣтнымъ стекловатымъ кварцемъ и немногочисленнымъ чернымъ біотитомъ. Такимъ образомъ мы здѣсь имѣемъ обычныя условія для боковыхъ породъ известковыхъ ломокъ—гнейсъ съ пронизывающимъ его гранитомъ, наблюденныя нами близъ Lammala, на остр. Storö на оз. Lojo и въ другихъ мѣстахъ. Препараты, приготовленные изъ гнейсовой части, показали сильное динамометаморфное измѣненіе гнейсовой породы: недѣлимыя біотита являются наломанными, изогнутыми, съ волнистымъ погасаніемъ; въ остальномъ—порода представляетъ собой довольно крупнозернистый аггрегатъ микроклина, пертита и кварца и образуетъ постепенный переходъ къ крупнозернистому граниту.

Ломка № 4.

Находится приблизительно въ 100 метр. западнѣе ломки № 3 и имѣетъ нѣсколько бо̀льшіе размѣры: она представляетъ собой овальную выработку около 15 метр. длиной и около 7—10 метр. шириной. Известнякъ сѣроватый, довольно грубозернистый, полосатый и сильно изогнутый. Мѣстами онъ перемежается съ мелкозернистой свѣтлосѣрой гнейсовидной многослюдистой породой, состоящей, какъ это видно подъ микроскопомъ изъ *ортоклаза*, небольшого количества *олигоклаза*, преобладающаго *кварца* и *біотита* и представляющей собой повидимому не интрузивную породу, а прослои гнейса—боковой породы. Тамъ, гдѣ полосы этой гнейсовидной породы встрѣчаются въ большомъ количествѣ, изогнутость ея и известняка выступаетъ особенно рельефно, какъ это, напримѣръ, можно видѣть въ сѣверной стѣнѣ выработки. Подъ микроскопомъ известнякъ обнаруживаетъ зерна кальцита, не особенно богатыя двойниковыми полосками, многія зерна—переполнены мельчайшими опаковыми включеніями. Изъ минераловъ въ известнякѣ этой ломки подъ микроскопомъ констатированы: *кварцъ*—въ видѣ небольшихъ скопленій, *апатитъ*—въ маленькихъ округленныхъ зернахъ, небольшое количество пластинъ *флогопита* и зеренъ безцвѣтнаго *пироксена*. Кромѣ этого известняка, въ отвалахъ можно находить куски болѣе мелко-

[illegible]ваго, желтоватосѣраго, известняка, совсѣмъ не обнаружи[illegible]маго подъ микроскопомъ двойниковыхъ полосокъ на зер[illegible]ахъ кальцита, которыя имѣютъ слегка зазубренныя очертанія. Анализъ этого известняка произведенный проф. Диттрихомъ въ Гейдельбергѣ, обнаружилъ:

Нерастворим. въ HCl остатокъ			5,78% [1])
Въ растворимой части.	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$		0,32
		CaO	52,17
		MgO	0,53
		CO_2	39,47
Воды, летуч. вещ. и проч.			1,48 [2])
			99,75

Кромѣ того, въ немъ попадается довольно много весьма мелкихъ пластинъ зеленаго *біотита*, обнаруживающаго подъ микроскопомъ плеохроизмъ: || спайности — интенсивно-зеленый, ⊥ спайности—безцвѣтный; пластинки его иногда слегка изогнуты; изрѣдка полоски безцвѣтнаго *хлорита* (клинохлора). Этотъ известнякъ употребляется, между прочимъ, для завода Dalsbruk.

Ломка № 5.

Она находится, вблизи ломки № 4, на берегу залива, неподалеку отъ пристани, съ которой грузится известнякъ для отправки его въ заводъ Dalsbruk. Выработка имѣетъ видъ траншеи, вытянутой въ направленіи SW—NO около 3 метр. шириной, до 10 метр. длиной и около 2 метр. глубиной, съ расширеніемъ въ восточной части; мѣстами она залита водой.

Эта ломка изъ пяти ломокъ острова Nicksor представляетъ наибольшій интересъ, такъ какъ она даетъ возможность проследить *явленія контакта*, аналогичныя тѣмъ, которыя были нами указаны для ломки Östergård близь Lammala и для ломки Norr-Sundvik. Въ сѣверной стѣнѣ выработки можно видѣть непосредственный контактъ известняка съ розоватымъ

[1]) Въ немъ 4,65% SiO_2.

[2]) Эта цифра получается вычитаніемъ изъ 40,95% потери при прокаливаніи 39,47% CO_2, опредѣленной отдѣльно.

многослюдистымъ гнейсовиднымъ гранитомъ, въ которомъ мѣстами проходятъ жилки пегматита съ розоватымъ полевымъ шпатомъ, сѣрымъ кварцемъ и черной слюдой. Такъ какъ отчасть выработки залита водой, то препараты пришлось изготовить изъ тѣхъ образцовъ контакта, которые были собраны въ отвалахъ, но по своему характеру вполнѣ отвѣчаютъ тому, что можно видѣть въ стѣнѣ, гдѣ обнажается непосредственный контактъ.

Изслѣдованіе большихъ ($5 \times 8^1/_2$ сант.) препаратовъ, захватившихъ собой весь контактъ, даетъ слѣдующіе результаты: на одной сторонѣ мы видимъ гранитную часть съ довольно ясно выраженной гнейсовидной структурой, состоящую изъ сильно соссюритизированныхъ зеренъ *ортоклаза*, безцвѣтнаго прозрачнаго *кварца*, мелкихъ, часто изогнутыхъ чешуекъ бураго *біотита*, мѣстами выцвѣтшаго и отчасти превратившагося въ хлоритовое вещество съ аномальными синеватыми интерференціонными цвѣтами; среди зеренъ біотита часто располагаются удлиненныя и угловатыя вростки безцвѣтнаго *эпидотоваго минерала* съ сильнымъ свѣтопреломленіемъ и высокимъ двойнымъ преломленіемъ. По мѣрѣ приближенія къ известняку, можно замѣтить, что біотитъ въ препаратѣ исчезаетъ и мѣстами смѣняется интенсивно зеленой *роговой обманкой*, иногда обнаруживающей двойниковыя образованія и неправильными, сильно трещиноватыми зернами безцвѣтнаго *пироксена* съ погасаніемъ $c : c = 42^0$, проростающими среди зеренъ сильно видоизмѣненнаго ортоклаза и кварца. Нѣкоторое участіе въ строеніи контактовой зоны принимаютъ и эпидотовые минералы: *клиноцоизитъ*, обнаруживающій иногда зональную структуру и рѣзко выраженную аномальную синюю интерференціонную окраску и *эпидотъ* съ неравномѣрно расположенными яркими интерференціонными цвѣтами. Кромѣ того, въ данной контактовой зонѣ характерно *накопленіе* мелкихъ зеренъ *титанита*. Такимъ образомъ, эта контактовая зона состоитъ изъ аггрегата сильно измѣненнаго полевого шпата (здѣсь главнымъ образомъ мусковитизированнаго), кварца, пироксена, эпидотовыхъ минераловъ и титанита. Изъ второстепенныхъ минераловъ можно отмѣтить *пиритъ*, располагающійся въ видѣ по-

большихъ зернышекъ, а также въ видѣ узкихъ прожилокъ среди другихъ составныхъ частей и имѣющій, видимо, характеръ позднѣйшей инфильтраціи.

Приближаясь еще къ известняку, мы встрѣчаемъ въ препаратѣ узкую прожилку, состоящую изъ мелкихъ зеренъ *кварца*, какъ бы отграничивающую эндогенную зону контакта отъ экзогенной. Эта послѣдняя, постепенно переходящая въ зернистый известнякъ, состоитъ изъ накопленія въ громадномъ количествѣ бо́льшей частью лучистыхъ, мелкихъ, тѣсно между собою переплетенныхъ недѣлимыхъ *скаполита*, такъ что эта зона, имѣющая, какъ это можно видѣть на образцѣ, изъ котораго изготовленъ контактовый препаратъ, ширину около 2-хъ сант.—желтоватосѣрой, весьма мелкозернистой, почти плотной породы, могла бы быть названа Skapolithfels'омъ. Микроскопическія свойства этого скаполита—тѣ же, что скаполита, описаннаго для контакта Hermola и Tytäri, близъ сел. Lojo: онъ также безцвѣтенъ, богатъ мелкими включеніями, имѣетъ слабое свѣтопреломленіе и сравнительно высокое двойное преломленіе (обыкновенно цвѣта I порядка, при нормальной толщинѣ шлифа), отрицательную (—) главную зону, оптически отрицателенъ (—). Недѣлимыя скаполита, вмѣстѣ съ зернами кварца, внѣдряются въ известнякъ и мало по малу мы переходимъ къ чистому известняку.

Любопытно отмѣтить, что многія зерна скаполита, распространяющіеся близъ известняка, представляются, повидимому, псевдоморфизованными и постепенно переходящими въ кальцитовое вещество; такъ, на рис. 2 табл. VII изображена *псевдоморфоза кальцита по скаполиту*, вростающая въ зерно кварца, среди которой можно видѣть удлиненные участки еще свѣжаго скаполита. Какъ указываетъ H. Rosenbusch [1]), явленіе это не разъ было наблюдаемо для скаполита и онъ считаетъ его настоящимъ явленіемъ вывѣтриванія. Въ этомъ отношеніи скаполитъ данной ломки Nicksor № 5, отличается отъ скаполита ломки Tytäri близъ сел. Lojo, для котораго мной былъ указанъ процессъ превращенія въ мусковитоподобное вещество съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ.

[1]) H. Rosenbusch. Mikr. Physiographie. 1905. 4-te Aufl. I. 2. стр. 64.

Что касается известняка, то въ непосредственномъ контактѣ онъ является мелкозернистымъ и, въ качествѣ экзогеннаго контактоваго образованія содержитъ зерна грязнозеленаго округленнаго кокколитоподобнаго *пироксена*, далѣе же отъ контакта онъ является обычнымъ грубозернистымъ (зерна въ $^1/_2$—1 сант.) и большей частью лишеннымъ минераловъ.

Помимо описанныхъ, въ данной ломкѣ можно наблюдать еще *иного рода явленія контакта*. На границѣ между гнейсовиднымъ гранитомъ и сѣроватобѣлымъ среднезернистымъ известнякомъ мѣстами обособляется грязно-зеленое *салитовое* вещество, содержащее довольно крупные (до 2-хъ—3-хъ сант.) вертикально исштрихованные недѣлимые коричневаго *везувіана* (эгерана). Кое-гдѣ салитовое вещество изъ мелкозернистаго и плотнаго индивидуализируется въ болѣе крупнозернистые участки съ типичной отдѣльностью. Везувіанъ вростаетъ въ салитовую массу, но также образуетъ вростки и въ известнякѣ. Словомъ, во всѣхъ отношеніяхъ данныя контактовыя образованія вполнѣ аналогичны тѣмъ контактовымъ образованіямъ, которыя были описаны выше подъ именемъ «салитово-везувіановой» породы (или соотвѣтствующаго роговика) для ломки Östergård близъ Lammala. Подъ микроскопомъ наблюдается также полная аналогія съ тѣмъ, что наблюдается въ строеніи контактовой породы изъ Lammala. Везувіанъ обнаруживаетъ такое же сильное свѣтопреломленіе и слабое двойное преломленіе, точно также онъ содержитъ пойкилитическіе вростки салита, эпидота и кальцита. Салитовая часть точно также состоитъ изъ довольно разрушенныхъ, сильно трещиноватыхъ зеренъ этого минерала, съ примѣсью значительнаго количества *эпидота*, который, какъ сказано, образуетъ также вростки въ везувіанѣ. Эпидотовые минералы встрѣчаются также въ двухъ разновидностяхъ: клиноцоизита съ синими аномальными интерференціонными цвѣтами и собственно эпидота; иногда на одномъ и томъ же зернѣ—одна часть принадлежитъ эпидоту, другая клиноцоизиту.

Такая полная аналогія контактовыхъ образованій Lammala и ломки Nicksor № 5 даетъ основаніе утверждать, что пластъ кристаллически-зернистаго известняка, обнажающійся въ лом-

какъ островка Nicksor является сѣверо-восточнымъ продолженіемъ того же пласта, обнажающагося близь д. Lammala въ Kiroito.

Съ другой стороны аналогія эта интересна въ томъ отношеніи, что въ Lammala мы имѣемъ образованіе везувіано-салитовой породы на контактѣ роговообманковой породы съ известнякомъ, здѣсь же (какъ и въ ломкѣ Non-Sundvik) мы встрѣчаемъ ту же породу въ контактѣ гранита съ известнякомъ и это еще разъ подтверждаетъ высказывавшуюся не разъ мысль о томъ, что продукты контакт-метаморфизма различныхъ глубинныхъ породъ съ известняками въ общемъ являются тождественными.

Такимъ образомъ, известковыя ломки островка Nicksor, если и не представляютъ собой хорошихъ мѣсторожденій контактовыхъ минераловъ, то все-таки представляютъ собой нѣкоторый интересъ по наблюдаемымъ здѣсь *контактовымъ явленіямъ*, выражающимся:

въ ломкѣ № 1—появленіемъ въ известнякѣ, близь контакта съ гранитомъ—*хондродита*, *салита*, *хромовой шпинели* и *гранита*;

въ ломкѣ № 2—салитовымъ зальбандомъ, сопровождающимъ жилу гранита, а также темнозеленой разрушенной актиноситовой породой;

въ ломкѣ № 3—жилами полевошпатово-пироксеноваго Ohkathorniels'a и актинолито-серпентиновой породой;

въ ломкѣ № 5—появленіемъ въ контактѣ гранита съ известнякомъ *скаполитовой зоны*, а также *салитовой породы* съ *везувіаномъ (эгераномъ)*.

9. Каменоломни Pätteby на остр. Паргасѣ (Alö).

Литература:

1. 1906. A. Kuhlberg. Die Insel Pargas (Ahlöö), chemisch-geognostisch untersucht. Archiv für Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Erste Serie. Bd. IV. 117—173.

2. 1874. Г. Г. Лебедевъ. Роговая обманка, скаполитъ, діопсидъ, [illegible] съ острова Олёнъ (Åhlön). Спб. 1—56.

3. 1885. П. П. Сущинскій. Замѣтка объ островѣ Паргасѣ. Труды II. Спб. Общ. Ест. т. 33, вып. 5. 103—118.

4. 1908. B. Frosterus. Sydvästra Finlands Kalkstenar och Kalkindustri. Geol. Kommissionen i Finland Geotekniska Meddelanden № 3. 1—21.

Въ настоящей работѣ я не касаюсь всѣхъ каменоломенъ остр. Паргаса, столь извѣстныхъ какъ мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ, т. к. ввиду ихъ значительности и разнообразія, детальное изученіе ихъ могло бы быть предметомъ особаго изслѣдованія, которое, сколько мнѣ извѣстно, предполагается въ ближайшемъ будущемъ финляндскими минералогами и петрографами. Мнѣ казалось болѣе интереснымъ остановить свое вниманіе на менѣе извѣстныхъ, вѣрнѣе—почти совсѣмъ неизвѣстныхъ въ литературѣ известковыхъ каменоломняхъ юго-западной Финляндіи, которыя и описаны мной въ предъидущемъ изложеніи и многія изъ которыхъ представляютъ собой интересныя контактовыя соотношенія и довольно хорошія контактовыя мѣсторожденія минераловъ.

Изъ паргасскихъ каменоломень, не посѣщенныхъ мной въ предъидущій разъ въ 1903 году, я остановлюсь здѣсь на двухъ ломкахъ Pätteby, о которыхъ Kuhlberg (**1**, стр. 157) говоритъ, что онѣ богаты чистымъ известнякомъ, но бѣдны минералами и никакого описанія ихъ не приводитъ.

Но прежде позволю себѣ напомнить въ общихъ чертахъ условія залеганія паргасскихъ известняковъ. Не входя въ разборъ приведеннаго подъ заголовкомъ этой главы литературы, т. к. она вкратцѣ разобрана мною уже ранѣе, во введеніи, я укажу только, что на остр. Ala различаютъ два пласта кристаллически-зернистаго известняка въ 15—18 метр. мощностью, сѣверный и южный, тянущихся въ направленіи, въ общемъ SW—NO, причемъ, какъ это указываетъ A. Kuhlberg (**1**, стр. 145) и Г. Г. Лебедевъ (**2**, стр. 5), южный пластъ въ контактѣ съ окружающими породами является болѣе богатымъ извѣстными паргасскими минералами. Среди зернистаго известняка, какъ это можно видѣть въ ломкѣ Storgård, Lindberg и др., проходятъ жилы и залегаютъ гнѣзда, карманы и линзы, какъ это мной изображено въ моей «замѣткѣ объ островѣ Паргасѣ» [**3**, табл. IV (1)], черной роговообманковой діоритоподобной породы, состоящей изъ аггрегата зеленой

роговой обманки, лабрадора и незначительнаго количества кварца. Эти гнѣзда роговообманковой породы мѣстами пронизываются узкими жилками пегматитовой красноватой и сѣроватой породы (см. рис. 4 моей «замѣтки»), состоящей главнымъ образомъ изъ кварца и полевого шпата и, благодаря этому, мной было указано (стр. 108) на болѣе молодой возрастъ пегматитовой породы, мѣстами весьма схожей съ окружающимъ гранитомъ, по сравненію съ діоритоподобной породой, что въ послѣднее время и подтверждается B. Frosterus'омъ (4, стр. 7), считающимъ эту роговообманковую породу за метаморфизованный діабазъ.

Боковой породой паргасскаго известняка, какъ указываетъ B. Frosterus (4, стр. 7) является большей частью гранитъ, въ чемъ авторъ между прочимъ видитъ различіе паргасскаго известняка отъ известняка Förby на остр. Finnby, гдѣ известнякъ заключенъ въ гнейсовидномъ слюдяномъ сланцѣ. Но иногда на Паргасѣ известнякъ соприкасается со сланцеватой, богатой кварцемъ, гнейсовидной породой, имѣющей, какъ это указываетъ Frosterus, несомнѣнное сходство со сланцами «геллефлинтоваго комплекса». Подобное же залеганіе известняка описываетъ J. J. Sederholm (см. K. Ad. Moberg. Beskrifning till Kartbladet № 11, Finlands Geol. Undersokning, стр. 26) для группы островов Houtskär, лежащихъ къ западу отъ Паргаса, гдѣ боковая порода известняка—красный гнейсъ... «utan någon skarp gräns öfvergår i den roda eruptiva graniten».

Переходимъ теперь къ наблюденіямъ, сдѣланнымъ въ ломкахъ Pätteby.

Этихъ ломокъ двѣ—онѣ находятся на берегу залива, приблизительно въ 1 кил. къ югу отъ дер. Pätteby, почти противъ дер. Simonby. Первая изъ нихъ имѣетъ приблизительно 10—12 метр. въ поперечникѣ, другая, расположенная ближе къ деревнѣ Pätteby, имѣетъ нѣсколько бо́льшіе размѣры. Какъ въ той, такъ и въ другой ломкѣ можно видѣть жилы (до 1 метр. въ поперечникѣ) мѣстами довольно крупнозернистаго, мѣстами мелкозернистаго красноватаго *гранита*. Кое-гдѣ, какъ напримѣръ въ южной стѣнѣ первой ломки

можно видѣть внѣдреніе въ известнякъ черной *слюдистой роговообманковой породы*, образующій въ известнякѣ полосы и линзы.

Гранитъ, образующій жилы въ известнякѣ, является довольно крупнозернистымъ аггрегатомъ ортоклаза, часто съ пертитовой структурой, немногочисленнаго плагіоклаза, кварца, занимающаго промежуточные участки, но также иногда вростающаго въ полевой шпатъ и немногочисленнаго біотита.

Помимо этого гранита, между первой и второй ломкой, близь послѣдней, можно видѣть на холмѣ, имѣющемъ видъ небольшого dôme arrondi выходъ свѣтлокраснаго гранита, въ которомъ проходятъ змѣеобразно-изогнутыя жилы мелкозернистой темной слюдисто-роговообманковой породы, такъ что весь комплексъ весьма напоминаетъ «Ädergneiss» Sederholm'a. Подъ микроскопомъ видно, что гранитная часть этого комплекса состоитъ изъ недѣлимыхъ свѣжаго ортоклаза, микроклина и микропертита, незначительнаго количества плагіоклаза (альбитъ-олигоклаза) и кварца, который, помимо обычнаго развитія, мѣстами вростаетъ въ видѣ «quartz vermiculé» въ недѣлимыя плагіоклаза. Недѣлимыя плагіоклаза мѣстами изогнуты и обнаруживаютъ волнистое погасаніе.

Известнякъ обѣихъ ломокъ Patteby большей частью бѣлый, грубозернистый; мѣстами нѣкоторыя зерна известковаго шпата являются болѣе темными, чѣмъ другія (подъ микроскопомъ такія зерна оказываются переполненными непрозрачнымъ пигментомъ), такъ что известнякъ является иногда пятнистымъ; полосы такого пятнистаго известняка достигаютъ иногда 1—1½ метра. Въ контактѣ съ гранитомъ известнякъ дѣлается часто болѣе грубозернистымъ, иногда же, какъ это будетъ описано ниже, онъ становится, наоборотъ, мелкозернистымъ, сахаровиднымъ.

Контактовыя явленія могли быть изучены на препаратахъ, сдѣланныхъ изъ мѣстъ соприкосновенія мелкозернистаго красноватаго гранита второй ломки съ известнякомъ. Здѣсь гранитъ является мѣстами весьма мелкозернистымъ и представляетъ собой подъ микроскопомъ аггрегатъ слѣдующихъ составныхъ частей: *микроклинъ* съ типичной рѣшеткой занимаетъ

преобладающее мѣсто въ препаратѣ; небольшое количество зеренъ кислаго (судя по свѣтопреломленію) *плагіоклаза*, довольно сильно разрушеннаго, но процессъ разрушенія начинается изнутри зеренъ, такъ что большая часть ихъ обладаетъ прозрачной каемкой свѣжаго плагіоклаза, онъ часто образуетъ вростки въ микроклинѣ; *кварцъ* почти отсутствуетъ; изрѣдка только его можно наблюдать въ видѣ округленныхъ вростковъ въ микроклинѣ; желтоватозеленая *роговая обманка* замѣняетъ собой біотитъ и встрѣчается въ большомъ количествѣ въ видѣ идіоморфныхъ, а мѣстами и идіоморфныхъ зеренъ съ плеохроизмомъ на удлиненныхъ разрѣзахъ: || трѣщинамъ спайности — темнозеленый, ⊥ къ нимъ — желтоватозеленый, она проростаетъ въ полевой шпатъ; довольно часто встрѣчаются двойники по (100); кромѣ этой роговой обманки — довольно многочисленны зерна неправильной формы пористой и часто переполненной мелкими включеніями уралитоподобной блѣдно-голубоватозеленой *вторичной роговой обманки*; изъ второстепенныхъ составныхъ частей въ большомъ количествѣ и въ видѣ довольно крупныхъ зеренъ встрѣчаются зерна коричневато-желтаго *титанита* съ характерными для него свойствами, и содержащаго вростки *апатита* и *магнетита*, встрѣчающихся также въ довольно большомъ количествѣ въ препаратѣ. Порядокъ выдѣленія минераловъ въ описываемой породѣ таковъ: магнетитъ, апатитъ, титанитъ, роговая обманка, плагіоклазъ, микроклинъ. Такимъ образомъ, по минералогическому составу эта гранитовидная порода должна быть отнесена къ *сіенитовому типу* и по внѣшнему виду нѣсколько напоминаетъ извѣстный сіенитъ изъ Plauenscher Grund близъ Дрездена, хотя она и болѣе мелкозернистая. По указанію H. Rosenbusch'a [1] микроклинъ рѣдко встрѣчается въ качествѣ составной части сіенита (хотя имъ и приводится анализъ микроклина изъ микрокласоваго эгитоваго сіенита High Rock Mine близъ Оттавы въ Канадѣ), но если принять во вниманіе, что данная сіенитовая порода повидимому тѣснымъ образомъ связана съ окружающимъ гранитомъ и является быть можетъ только мѣстной

[1] H. Rosenbusch. Elemente des Gesteinslehre. 3-te Aufl. 1910, стр. 111.

краевой фаціей его, то нахожденіе въ ней микроклина, столь характернаго для гранита юго-западной Финляндіи, не можетъ казаться страннымъ.

Контактовая зона на имѣющихся у меня образцахъ имѣетъ приблизительно $1^1/_2$—2 сант. ширины, причемъ болѣе широкая ея часть, прилегающая къ сіениту, состоитъ изъ свѣтлосѣраго мѣстами розоватосѣраго *полевошпатоваго* вещества, затѣмъ идетъ узкая въ 2—3 mm. каемка грязнозеленаго зернистаго *пироксеноваго* вещества и, наконецъ, далѣе, въ сторону известняка—зона около $^1/_2$ сант. шириной грязносвѣтлосѣраго зернистаго *скаполитоваго* вещества съ легкимъ маслянистымъ блескомъ. Подъ микроскопомъ видно, что полевошпатовая часть контактовой зоны состоитъ изъ сильно видоизмѣненныхъ (мусковитизированныхъ) зеренъ плагіоклаза, на которыхъ сквозь чешуйки мусковита только мѣстами отчетливо проступаютъ двойниковыя полоски. Изслѣдованія свѣтопреломленія и опредѣленіе на подходящихъ разрѣзахъ погасанія $\perp$ a 82° указываетъ, что этотъ плагіоклазъ долженъ быть отнесенъ къ *олигоклазу*. Изъ второстепенныхъ составныхъ частей нужно отмѣтить—нѣсколько идіоморфныхъ гексагональныхъ зеренъ *апатита*, вростающихъ въ плагіоклазъ, а также небольшое количество зеренъ титанита и кое-гдѣ вторичную роговую обманку. Такимъ образомъ эта часть контактовой зоны, выражающаяся накопленіемъ *олигоклаза*, можетъ быть разсматриваема, какъ эндогенное контактовое видоизмѣненіе въ сіенитовой породѣ. Слѣдующая часть контактовой зоны, выражающаяся, какъ сказано, узкой пироксеновой полоской, представляетъ собой подъ микроскопомъ аггрегатъ безцвѣтныхъ зеренъ часто уралитизованнаго *пироксена*. Наконецъ, послѣдняя, соприкасающаяся съ известнякомъ часть контактовой зоны состоитъ, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ мѣстами идіоморфныхъ, но мутныхъ зеренъ *скаполита* (высокіе интерференціонные цвѣта, главная зона—,на разрѣзахъ съ прямоугольной спайностью въ сходящемся свѣтѣ отчетливый темный крестъ со знакомъ—), въ которыхъ иногда наблюдаются микропегматитовые вростки *пироксена* (см. рис. 3 табл. VII) и среди которыхъ много зеренъ *апатита*. На другихъ образцахъ контакта можно видѣть, что указанныя

части контактовой зоны не обособляются такъ рѣзко—сіенитовая часть не образуетъ особаго эндогеннаго выдѣленія зоны олигоклаза, но, какъ это видно подъ микроскопомъ, очень богата имъ, затѣмъ—вмѣсто роговой обманки замѣчается накопленіе зеренъ уралитизованнаго пироксена; переходъ въ мутную, переполненную титанитомъ скаполитовую часть зоны (среди которой выступаютъ мѣстами удлиненные участки съ отрицательной главной зоной, что служитъ отличіемъ скаполита отъ мусковита) совершается постепенно. Характерно, что среди этой скаполитовой части проходятъ мѣстами очень узкія — въ нѣсколько миллиметровъ — красноватыя жилочки, которыя подъ микроскопомъ оказываются почти цѣликомъ состоящими изъ *мирмекита* съ его характернымъ червеобразнымъ строеніемъ. Такимъ образомъ граница контакта не всегда бываетъ рѣзка и мы имѣемъ въ такихъ случаяхъ смѣшеніе сіенитовой (съ мирмекитомъ), скаполитовой и пироксеновой частей контактовой зоны.

Известнякъ въ контактѣ съ описанной сіенитовой породой является крайне мелкозернистымъ, сахаровиднымъ и представляетъ характерную микроструктуру: среди крайне мелкихъ зеренъ попадаются болѣе крупныя, мѣстами изогнутыя зерна кальцита, обнаруживающія волнистое погасаніе и не имѣющія рѣзкихъ очертаній, какъ это можно видѣть на рис. 4 табл. IV, такъ что въ общемъ микроструктура этихъ зеренъ кальцита нѣсколько напоминаетъ такъ называемую Mörtelstruktur.

Что касается до экзогенныхъ явленій контакта, насколько они проявляются въ образованіи контактовыхъ минераловъ въ известнякѣ, то минералы эти большей частью тѣ же, которые наблюдаются и въ контактовой зонѣ, именно:

Анатитъ, въ видѣ мелкихъ (въ нѣсколько мм.), округленныхъ, какъ бы сильно оплавленныхъ красныхъ зеренъ съ намеками на кристаллическую форму, подъ микроскопомъ, въ толстыхъ шлифахъ является красноватымъ, въ тонкихъ же безцвѣтнымъ, но содержащимъ мѣстами довольно значительное количество зеренъ краснаго пигмента, а также мельчайшихъ включеній, располагающихся неправильными, изогну-

тыми полосами; мѣстами зерна анатита, обнаруживающаго въ общемъ обычныя свойства (довольно сильное свѣтопреломленіе, слабое двойное преломленіе, отрицательную главную зону и въ сходящемся свѣтѣ неясный темный крестъ съ знакомъ —) обростаются каемкой пироксена, мѣстами же каемкой скапо-литоваго вещества, содержащаго въ себѣ мелкіе угловатые вростки пироксена. Анатитъ выдѣляется въ известнякѣ преимущественно по близости апофизъ гранита или прожилокъ сѣраго полевошпатоваго вещества, состоящаго, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ олигоклаза и олигоклазъ-андезина.

Флуоритъ, не встрѣченный въ контактовой зонѣ, но какъ извѣстно, весьма характерный для наргасскихъ известковыхъ ломокъ, попадается въ известнякѣ въ видѣ мелкихъ, также какъ бы оплавленныхъ фіолетовыхъ зеренъ, большей частью сопутствуетъ красному анатиту и характеризуется подъ микроскопомъ своимъ крайне низкимъ свѣтопреломленіемъ и отчетливой спайностью.

Скапо́литъ желтоватосѣраго цвѣта съ восковиднымъ блескомъ образуетъ въ большомъ количествѣ мелкіе (не превышающіе на моихъ экземплярахъ нѣсколькихъ миллиметровъ) округленные кристаллики въ известнякѣ, чаще же образуетъ въ известнякѣ мелкозернистую сплошную скаполитовую породу—Skapolithfels, которая, какъ было указано, и составляетъ внѣшнюю, прилегающую къ известняку контактовую зону. Подъ микроскопомъ эта мутная желтоватосѣрая скаполитовая порода съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ иногда играетъ роль какъ бы основной массы для вростающихъ въ нее угловатыхъ, иногда микропегматитоподобныхъ зеренъ пироксена.

Приводимый A. E. Nordeskiöld'омъ [1]) анализъ скаполита изъ Pätteby указываетъ на слѣдующій его составъ: SiO_2—51,34; Al_2O_3—32,27; Fe_2O_3—1,91; CaO—9,33; Na_2O—5,12; H_2O—1,00; сумма 100,97.

Характерно, что подобная же сѣроватая, мѣстами съ красноватымъ оттѣнкомъ, также съ восковиднымъ блескомъ

---

[1]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning etc. стр. 103.

но болѣе крупнозернистая, мѣстами шестоватая, скаполитовая порода, нѣсколько напоминающая собой т.-наз. «вернеритовую породу» съ острова Пузунъ-Саари, была обнаружена мной на пространствѣ 2—3 дециметровъ между гранитомъ и известнякомъ на остр. Паргасѣ, въ ломкѣ Simonby на остр. Паргасѣ, у обжигательной печи, въ узкой траншеѣ, вдающейся вглубь острова.

Пироксенъ, попадающійся въ известнякѣ сравнительно рѣдко въ видѣ грязно-зеленыхъ округленныхъ зеренъ является подъ микроскопомъ безцвѣтнымъ, трещиноватымъ, часто обнаруживаетъ двойниковыя полоски; судя по измѣренному на хорошо ориентированныхъ разрѣзахъ погасанію $c : c = 38^0$ и по высокому двойному преломленію онъ долженъ быть отнесенъ къ діопсидовому ряду. Часто въ пироксенѣ наблюдаются идіоморфные шестиугольные вростки апатита. Пироксенъ является обычнымъ спутникомъ скаполитовыхъ зонъ, образуя въ скаполитовой массѣ указанные микропегматитовые вростки.

Довольно трудно сказать что-нибудь опредѣленное объ относительномъ возрастѣ указанныхъ минераловъ: апатита, пироксена и скаполита, но по тому, что апатитъ образуетъ вполнѣ хорошо кристаллографически образованные вростки въ двухъ послѣднихъ минералахъ слѣдуетъ заключить, что онъ выдѣлился раньше ихъ. Относительно же пироксена и скаполита надо думать, что проростаніе ихъ на подобіе микропегматита или мирмекита указываютъ на приблизительно одновременное ихъ образованіе.

Изъ минераловъ, не указанныхъ выше при описаніи контактовой зоны, нужно упомянуть еще о **волластонитѣ**. Онъ встрѣченъ во второй ломкѣ Pätteby, гдѣ образуетъ въ смѣси съ другими минералами, неширокія (около 4—5 сант. шириной) мелкозернистыя полосы палевобѣлаго цвѣта, въ которыхъ даже простымъ глазомъ можно замѣтить тонкошестоватыя, обыкновенно располагающіяся по длинѣ полосъ, мелкія (не болѣе ½ сант.) блестящія по спайности недѣлимыя волластонита. Подъ микроскопомъ видно, что эти полосы являются однородными, но состоятъ изъ аггрегата удлиненныхъ зеренъ волластонита, со всѣми характерными для него свойствами,

неправильно расположенныхъ зеренъ *микроклина*, основного *плагіоклаза*, довольно многочисленныхъ зеренъ безцвѣтнаго *пироксена*, большей частью съ двойниковой штриховкой, зеренъ неправильной формы безцвѣтной *шпинели*, обыкновенно переполненной мелкими чешуйками кальцита, мелкихъ, разбросанныхъ по всему препарату зеренъ *титанита* и, наконецъ, не особенно многочисленныхъ зеренъ *кальцита*, располагающихся среди остальныхъ составныхъ частей. Такимъ образомъ къ этимъ полосамъ можно вполнѣ примѣнить названіе Kalksilikathornfels.

Кромѣ того, были въ небольшихъ количествахъ констатированы въ известнякѣ: желтый *хондродитъ* (въ первой ломкѣ) и сѣроватый *тремолитъ*.

Вторичныя явленія въ ломкахъ Pätteby выражаются, какъ и во многихъ вышеописанныхъ ломкахъ, образованіемъ *пираллолита*. Онъ констатированъ въ первой ломкѣ Pätteby, въ известнякѣ по близости гранитныхъ жилъ въ видѣ блѣдно-зеленаго мутнаго, слегка жирнаго на ощупь разрушеннаго вещества, имѣющаго мѣстами шестоватую и лучисто-шестоватую структуру. Микроструктура его будетъ описана ниже, въ главѣ о пираллолитѣ.

Такимъ образомъ, обѣ ломки Pätteby, на остр. Паргасѣ, если и не могутъ считаться хорошимъ мѣсторожденіемъ контактовыхъ минераловъ, т. к. находимые здѣсь минералы встрѣчаются большей частью только въ видѣ мелкихъ округленныхъ зеренъ, тѣмъ не менѣе обнаруживаютъ во второй ломкѣ нѣкоторыя контактовыя явленія, которыя могутъ быть резюмированы слѣдующимъ образомъ:

1) интрузивной породой, произведшей контактъ съ известнякомъ во второй ломкѣ Pätteby является порода сіенитоваго типа;

2) эндогенныя явленія контакта выражаются образованіемъ въ сіенитовой породѣ зоны плагіоклаза, преимущественно олигоклаза;

3) экзогенными явленіями служатъ—образованіе пироксеновой каемки, зоны скаполита, накопленіе въ известнякѣ перечисленныхъ выше контактовыхъ минераловъ, а также

появленіе мѣстами жилъ свѣтлаго волластонитово-пироксеново-полевошпатоваго роговика (Kalksilikathornfels).

Вторичныя явленія выражаются образованіемъ пираллолита, наблюденнаго въ первой ломкѣ Pätteby.

Нужно отмѣтить, что въ путеводителѣ Holmberg'a для Pätteby не упоминаются минералы: хондродитъ, волластонитъ и пираллолитъ.

10. Мѣсторожденіе фругордита близь Frugård.

Литература:

1. 1820. N. I. Nordenskiöld. Undersökning af ett nytt Fossil från Frugård uti Menzelä Socken. Bidrag till närmare kännedom af Finlands Mineralier och Geognosie, стр. 80—85.

2. 1884. K. Ad. Moberg. Beskrifning till Kartbladet N. 6 Finlands Geologiska Undersökning, стр. 31.

Это мѣсторожденіе находится въ Нюландской губерніи, въ приходѣ Mäntsälä и носитъ названіе «Kalkisaari». Для того, чтобы на него попасть, нужно ѣхать со станціи Jarvenpää (Träskända) Финляндской ж. д. черезъ имѣніе Haarajoki, мимо торпарскаго жилья Kaukola по направленію къ имѣнію Frugård. Между этимъ послѣднимъ и Kaukola, приблизительно въ $1^1/_2$ километр. отъ Kaukola, къ западу отъ дороги и находится данное мѣсторожденіе, вполнѣ отвѣчающее названію «известковый островъ» (по фински Kalkisaari), т. к. оно представляетъ собой небольшое включеніе известняка среди гранитныхъ породъ, имѣющее форму почти вертикальнаго пласта зернистаго известняка, не превышающаго 3—4 метр. шириной и идущаго въ направленіи приблизительно OW.

K. Ad. Moberg (№ 2) ограничивается относительно этого мѣсторожденія только указаніемъ, что известнякъ здѣсь весьма нечистъ и указываетъ, что встрѣчающіеся въ немъ минералы перечислены въ Materialier till Finlands Geognosi H. J. Holmberg'a и «Beskrifning» A. E. Nordenskjöld'a. Между тѣмъ еще Нильсомъ Норденшёльдомъ (см. № 1) была описана отсюда разновидность везувіана, названная имъ *фругордитомъ* (Frugårdit), благодаря большему, чѣмъ обыкновенно въ везувіанѣ содержанію магнезіи, но въ литературѣ

мы до сихъ поръ не имѣемъ указаній относительно характера мѣстонахожденія этого и другихъ минераловъ, равно какъ не имѣемъ и описанія наблюдающихся здѣсь контактовыхъ явленій. Поэтому мнѣ представлялось небезъинтереснымъ посѣтить эту ломку «Kalkisaari», гдѣ добыча известняка производится только въ очень скромныхъ размѣрахъ, и въ дальнѣйшемъ я привожу краткое петрографическое описаніе собранныхъ здѣсь горныхъ породъ и контактовыхъ образованій, дающее нѣсколько довольно любопытныхъ указаній на взаимоотношеніе встрѣчающихся здѣсь контактовыхъ минераловъ.

Мѣстность, въ которой лежитъ мѣсторожденіе Kalkisaari, также какъ и весь приходъ Mäntsälä, какъ въ этомъ можно убѣдиться при взглядѣ на петрографическую карту Финляндіи [1]), расположена въ области развитія того же молодого «постботническаго» гранита, который столько разъ упоминался въ предъидущемъ изложеніи и воздѣйствію котораго и слѣдуетъ приписать наблюдающіяся въ юго-западной Финляндіи контактовыя явленія въ кристаллически-зернистыхъ известнякахъ.

Гранитъ этотъ, въ общемъ, весьма сходенъ съ описаннымъ выше изъ различныхъ мѣстностей постботническимъ гранитомъ. Такъ, въ выходѣ, недоѣзжая приблизительно 1 километр. до Kaukola можно видѣть среднезернистый розоватый, бѣдный слюдой, но содержащій мелкія зерна *граната* гранитъ, состоящій, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ аплитовидвиднаго аггрегата нелитизированнаго *ортоклаза*, часто съ микропертитовой структурой, мелкихъ зеренъ *кварца* съ явственнымъ волнистымъ погасаніемъ, располагающихся между зернами ортоклаза, и часто образующаго какъ бы оторочку вокругъ него, и немногочисленныхъ, вростающихъ въ полевой шпатъ, пластинокъ темнозеленаго *біотита*; мѣстами, округленныя зерна кварца вростаютъ и въ полевой шпатъ; въ общемъ структура этого гранита указываетъ на испытанное породой динамометаморфное воздѣйствіе, т. к. волнистое погасаніе проявляютъ не только зерна кварца, но и зерна ортоклаза.

[1]) См. напр. Atlas de Finlande. Изд. Société de Géographie de Finlande. Helsingfors, 1910. карта № 3. «Roches préquaternaires».

Несколько инымъ представляется **гранитъ**, составляющій боковую породу ломки Kalkisaari. Это болѣе мелкозернистый сѣрый или желтоватосѣрый гранитъ, представляющій собой подъ микроскопомъ слѣдующее: *ортоклазъ*, мало пелитизированный, мѣстами съ микропертитовой структурой, небольшое количество зеренъ *микроклина*, а также плагіоклаза, который судя по незначительному свѣтопреломленію и небольшому углу погасанія по отношенію къ двойниковому шву было измѣрено ⊥ a 81°), долженъ быть отнесенъ къ *олигоклазу; кварцъ*—съ рѣзко выраженнымъ волнистымъ погасаніемъ и иногда даже раздѣленіемъ на участки разновременно погасающіе—является послѣднимъ выдѣленіемъ; онъ часто обнаруживаетъ бухтообразные втёки въ полевой шпатъ; изрѣдка попадаются и отдѣльныя округленныя зерна въ ортоклазѣ; *біотитъ* довольно многочисленъ и встрѣчается въ видѣ довольно правильно ограниченныхъ пластинъ съ плеохроизмомъ: || трещинамъ спайности—темнобурый и ⊥ къ нимъ—блѣдножелтый, и съ большимъ количествомъ полупаковыхъ включеній, вокругъ которыхъ располагаются плеохроичные ореолы. Мѣстами, но рѣдко, попадаются участки *мирмекита*. Изъ второстепенныхъ составныхъ частей нужно отмѣтить *гранатъ*, въ видѣ небольшого количества трещиноватыхъ зеренъ, содержащій иногда мелкія аіоморфныя включенія *апатита*, которыя попадаются и въ кварцѣ и въ полевомъ шпатѣ.

Такимъ образомъ, въ существенныхъ чертахъ гранитъ этотъ является также довольно типичнымъ постботническимъ гранитомъ.

Известнякъ въ ломкѣ Kalki-Saari среднезернистый, сѣровато-бѣлый, мѣстами сѣрый, чаще другихъ минераловъ содержитъ небольшія, около 1—2 mm., иногда довольно правильно очерченныя пластинки *графита*. Съ холодной HCl рѣзко вскипаетъ, слѣдовательно является мало доломитизированнымъ. Подъ микроскопомъ онъ является нормальнымъ среднезернистымъ агрегатомъ зеренъ кальцита съ большимъ количествомъ двойниковыхъ полосокъ; зерна *графита* располагаются большей частью между зернами кальцита, но иногда и вростаютъ въ нихъ. Мѣстами известнякъ является полосатымъ — въ немъ

чередуются полосы (въ $^1/_2$—1 сант. шириной), состоящія изъ свѣтлосѣраго и темносѣраго кальцита. Подъ микроскопомъ препараты такого известняка обнаруживаютъ своего рода Mortelstruktur: среди сравнительно мелкихъ, тѣсно сросшихся — verzahnt—зеренъ почти не обнаруживающихъ двойниковыхъ полосокъ—располагаются болѣе крупныя зерна съ двойниковыми полосками, часто изогнутыми.

Что касается **контактовыхъ явленій**, то они могутъ быть микроскопически прослѣжены на большихъ ($5^1/_2 \times 7$ сант.) препаратахъ, изготовленныхъ изъ мѣстъ соприкосновенія гранита съ известнякомъ.

Изслѣдуя подъ микроскопомъ приконтактовую часть гранита, мы замѣчаемъ, что эндогенныя контактовыя измѣненія его, подобно тому, какъ это мной было указано выше и для другихъ мѣстностей, выражаются: 1) въ томъ, что біотитъ исчезаетъ и замѣняется большей частью удлиненными трещиноватыми зернами безцвѣтнаго, мѣстами чуть зеленоватаго *пироксена* съ погасаніемъ $c:c = 45^0$ и довольно ясно выраженной отдѣльностью по (100); 2) накопленіемъ большого количества мелкихъ, удлиненныхъ зеренъ *титанита*, обыкновенно сопутствующихъ пироксену и иногда облѣпляющихъ его зерна; титанитъ вростаетъ въ полевой шпатъ и авгитъ и иногда, но рѣдко, обнаруживаетъ тонкія двойниковыя полоски; 3) тѣмъ, что лейкократная часть породы, въ которой, какъ въ основной массѣ, выступаютъ зерна пироксена и титанита, состоитъ не изъ ортоклаза и кварца, какъ въ сосѣднемъ гранитѣ, а почти исключительно изъ паркетообразнаго аггрегата мелкихъ и среди нихъ болѣе крупныхъ зеренъ прозрачнаго плагіоклаза, свѣтопреломленіе котораго отвѣчаетъ свѣтопреломленію кварца и опредѣленіе погасанія котораго ($\perp$ а 76°) указываетъ на *олигоклазъ-андезинъ*.

Переходя постепенно далѣе въ сторону известняка, мы въ препаратахъ изъ того же контакта встрѣчаемъ зону, состоящую изъ крупныхъ гипидіоморфныхъ зеренъ безцвѣтнаго прозрачнаго, довольно свѣжаго *скаполита* съ яркими интерференціонными цвѣтами II порядка, т. е. со значительнымъ двойнымъ преломленіемъ и съ другими, не разъ выше уже отмѣченными.

свойствами этого минерала. Достаточно будетъ упомянуть, что характеръ этого скаполита подъ микроскопомъ вполнѣ тождественъ съ характеромъ скаполитовой зоны изъ Hermola, Pätsiby и другихъ выше описанныхъ ломокъ. Чтобы судить о высотѣ двойного переломленія этого скаполита, можно указать, что, опредѣляя толщину препарата по высотѣ интерференціонныхъ цвѣтовъ на разрѣзахъ параллельныхъ плоскости оптическихъ осей вышеуказаннаго пироксена (діопсида) и пользуясь Tableau des biréfringences Michel-Lévy, находимъ, что максимальное двойное преломленіе этого скаполита соотвѣтствуетъ максимальному дв. преломленію діопсида т. е. должно быть не менѣе $\gamma - \alpha = 0{,}029$, что приблизительно соотвѣтствовало бы содержанію въ данномъ скаполитѣ 25% Ma [1]).

На другихъ образцахъ контакта можно видѣть, что темно-коричневый титанитъ выдѣляется въ контактѣ въ видѣ болѣе крупныхъ зеренъ (до 1 сант.), какъ бы сильно «оплавленныхъ» — поверхность такихъ зеренъ, какъ это можно видѣть въ лупу, состоитъ изъ мелкихъ округленныхъ бугорковъ и ямочекъ и, въ общемъ, напоминаетъ поверхность кристалловъ, подвергшихся довольно сильному растворенію.

A. E. Arpe [2]) въ своихъ «Анализахъ финляндскихъ минераловъ» приводитъ слѣдующій составъ чернокоричневаго титанита изъ Frugård: SiO_2 — 31,03; TiO_2 — 43,57; CaO — 21,76; FeO — 0,75; MgO — 0,08; Al_2O_3 — 1,05; потеря при прокаливаніи — 0,38; сумма — 98,62.

Относительно взаимоотношенія минераловъ пироксена, титанита и скаполита нужно сказать, что первые два обыкновенно *пойкилитически проростаютъ* въ послѣднемъ, какъ это можно видѣть на рис. 4 табл. VII, гдѣ скаполитъ играетъ роль какъ бы основной массы; иногда первые два минерала образуютъ мирмекитоподобные вростки въ скаполитѣ, иногда же зерна скаполита обростаются тонкой каемкой зеренъ пироксена, что, быть можетъ, указываетъ на нѣсколько болѣе позднее

---

[1]) См. A. Himmelbauer. Zur Kenntniss der Skapolithgruppe. Sitzgsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1910. Bd. CXIX Abth. I стр. 40—41.

[2]) A. E. Arpe. Analyser af Finska Mineralier II. Acta Soc. Scient. Fennicae 1858. t. V. стр. 500—501.

происхожденіе части пироксеновыхъ зеренъ по сравненію со скаполитомъ.

Въ строеніи **контактовыхъ образованій** принимаетъ участіе и основной *плагіоклазъ*, дающій вмѣстѣ съ пироксеномъ и титанитомъ характерныя проростанія. Въ этомъ плагіоклазѣ пироксенъ образуетъ мирмекитоподобные вростки, иногда напоминающіе собой какъ бы развѣтвляющееся дерево (см. рис. 6 табл. VII); часто на концахъ такихъ «вѣтвей» сидитъ по мелкому зерну титанита. Въ общемъ эта картина, также какъ и мирмекитоподобные вростки пироксена въ скаполитѣ, весьма напоминаютъ эвтектическую структуру. Объ этомъ будетъ еще упомянуто впослѣдствіи, при общемъ обзорѣ контактовыхъ образованій. Этотъ основной плагіоклазъ мѣстами образуетъ большія скопленія въ контактовой зонѣ между зернами салита, является вполнѣ свѣжимъ, богатымъ двойниковыми полосками и мѣстами непосредственно примыкаетъ къ зернамъ везувіана (т. наз. фругордита), причемъ по краямъ наблюдается взаимное проростаніе зеренъ обоихъ этихъ минераловъ, иногда же везувіанъ образуетъ боковые втёки въ плагіоклазъ. Обиліе зеренъ съ двойниковыми полосками, а также наблюденіе свѣтопреломленія дало возможность ближе опредѣлить этотъ плагіоклазъ. Свѣтопреломленіе его въ обоихъ направленіяхъ значительно выше свѣтопреломленія бальзама, при полномъ пониженіи освѣтительнаго аппарата наблюдается слабый рельефъ зеренъ, что указываетъ на значительную основность этого плагіоклаза. Опредѣленіе по методу Fouqué дало

$$\perp a \quad 58—59^0$$
$$\perp c \quad 42^0,$$

что приблизительно соотвѣтствуетъ *битовниту*. Такимъ образомъ и здѣсь, какъ мы это уже встрѣчали не разъ, мы имѣемъ въ контактовой зонѣ накопленіе болѣе основного плагіоклаза, въ данномъ случаѣ битовнита, по сравненію съ плагіоклазомъ сосѣдняго гранита. Характерно, что мѣстами этотъ битовнитъ содержитъ значительное количество мелкихъ вростковъ *кальцита* и зеленой *шпинели* (см. рис. 5 таб. VII). Мѣстами было наблюдено обростаніе зеренъ скаполита каемкой битовнита съ мирмекитоподобными вростками въ немъ пироксена.

Апатитъ играетъ второстепенную роль въ строеніи контактовой зоны: онъ иногда встрѣчается въ видѣ довольно крупныхъ зеренъ, чаще же образуетъ мелкіе идіоморфные вростки въ титанитѣ, что указываетъ на болѣе раннюю кристаллизацію его по сравненію съ титанитомъ; иногда въ зернахъ апатита наблюдаются мелкія включенія зеленой *шпинели*.

Что касается, наконецъ, *везувіана*, т. наз. «фругордита», то хотя мнѣ и не удалось найти хорошихъ кристалловъ, но не менѣе можно было установить условія его залеганія и прослѣдить его микроструктуру. Везувіанъ этотъ — медово-желтаго цвѣта съ восковымъ блескомъ встрѣчается обыкновенно въ видѣ зеренъ совмѣстно съ включеніями и жилками темно-зеленаго *салита* въ известнякѣ и въ этомъ отношеніи вполнѣ напоминаетъ везувіанъ описанныхъ выше мѣсторожденій Lammala, Nort-Sundvik и Nicksor. Подъ микроскопомъ онъ кажется безцвѣтнымъ съ незначительнымъ палевымъ оттѣнкомъ и обнаруживаетъ плеохроизмомъ: || трещинамъ изрѣдка довольно отчетливо выраженной спайности (a) — блѣдно-палевый, а въ нимъ (c) — безцвѣтный. Главная зона (—). Знакъ минерала (—). Свѣтопреломленіе высокое, двойное преломленіе очень низкое. Словомъ, всѣ эти свойства являются вполнѣ аналогичными со свойствами везувіана (эгерана) изъ указанныхъ выше мѣсторожденій. По отношенію къ другимъ минераламъ нужно замѣтить, что онъ содержитъ вростки, болѣе или менѣе идіоморфные салита, битовнита, скаполита, титанита, а также мѣстами и зерна граната, содержащаго въ свою очередь включенія клиноцоизита. И въ этомъ отношеніи везувіанъ даннаго мѣсторожденія опять-таки вполнѣ аналогиченъ везувіану Lammala, гдѣ въ него вростаютъ зерна салита и скаполита, и, не зная, можно было бы смѣшать препараты везувіана изъ Frugård и изъ Lammala. Часто везувіанъ ассоціируется съ *клиноцоизитомъ*, характернымъ по своимъ синимъ аномальнымъ интерференціоннымъ цвѣтамъ. Нужно еще отмѣтить наблюдавшееся на нѣкоторыхъ зернахъ везувіана одно характерное явленіе. На нѣкоторыхъ препаратахъ, въ особенности на препаратѣ изъ образца «фругордита», полученнаго

мной изъ коллекціи покойнаго П. В. Еремѣева, можно видѣть, что съ краевъ эти зерна начинаютъ покрываться системой взаимно пересѣкающихся подъ прямымъ угломъ трещинъ, которыя на нѣкоторыхъ зернахъ покрываютъ почти сплошь недѣлимыя везувіана, такъ что они кажутся покрытыми плотной сѣткой и становятся непрозрачными. По всей вѣроятности это есть результатъ явленій извѣстнаго натяженія, нерѣдко наблюдающихся въ контактовыхъ минералахъ. Вѣроятно благодаря этому, плохо образованные кристаллы фругордита изъ коллекціи П. В. Еремѣева кажутся мутными, какъ бы сильно химически видоизмѣненными.

Относительно химическаго состава *везувіана (фругордита)* изъ данной ломки я ничего не могу прибавить, такъ какъ собраннаго матеріала было, къ сожалѣнію, недостаточно для производства химическаго анализа. Выдѣленіе фругордита въ особую разновидность везувіана, называемую «nyti Fossil» — новое ископаемое — было сдѣлано Nils Nordenskiöld'омъ на основаніи слѣдующаго приводимаго имъ (№ 1 стр. 85) химическаго анализа этого минерала:

SiO_2 . .	38,53 %
FeO . .	3,90
Al_2O_3 . .	17,40
CaO . .	27,70
MgO . .	10,60
MnO . .	0,33
Потеря .	1,54
Сумма	100,00

въ которомъ, какъ видно, заключается 10,60% MgO. Нѣсколько менѣе MgO содержитъ такъ называемый «евреиновитъ» — зеленая разновидность везувіана, установленная также Nils Nordenskiöld'омъ [1]); довольно значительное количество MgO (3,40—4,13%) содержитъ везувіанъ (эгеранъ) изъ Kimito, какъ это видно изъ анализа, приведеннаго мной на стр. 73. Просматривая собранные у C. Hintze [2]) анализы

[1]) См. Verhandl. der Russ. Kais. Mineralog. Ges. 1850, стр. 371.
[2]) C. Hintze. Handbuch der Mineralogie. 1897. II. 304—306.

везувіана, мы видимъ, что содержаніе въ 10,60% MgO является дѣйствительно слишкомъ высокимъ для везувіана (большинство везувіановъ содержитъ не болѣе 2—3% MgO); тѣмъ не менѣе нѣкоторые везувіаны имѣютъ значительное содержаніе MgO, такъ напр. везувіанъ съ Везувія (анализъ XXXVI) содержитъ 7,11% MgO, везувіанъ изъ Поляковскаго рудника (анализъ LXIII) содержитъ 6,20% MgO и т. д. Съ другой стороны, принимая во вниманіе, что во фругордитѣ, какъ мы видѣли, вростаютъ довольно многочисленныя зерна салита и другихъ минераловъ, и въ старинномъ описаніи N. Nordenskiöld'a не указывается, была ли произведена для анализа тщательная отборка матеріала, можно думать, что нѣкоторое количество MgO можетъ быть отнесено на счетъ заключенныхъ въ минералѣ примѣсей. Наконецъ, какъ было уже указано, внѣшній видъ, микроскопическія свойства и характеръ залеганія фругордита являются одинаковыми съ везувіаномъ (эгераномъ) изъ Lammala, Norr-Sundvik и Nicksor 5. Все это вмѣстѣ взятое позволяетъ высказать мысль, что для выдѣленія особой разновидности везувіана—«фругордита» нѣтъ достаточныхъ основаній и для коричневаго везувіана мѣсторожденія Frugård можно было бы сохранить принятое для коричневаго везувіана названіе «эгеранъ». Было бы весьма желательно подтвержденіе этой мысли путемъ производства химическаго анализа чистаго «фругордита». Въ описаніи финляндскихъ минераловъ A. E. Nordenskiöld'a [1]) указывается, что кристаллы фругордита обладаютъ склонностью превращаться въ зеленое пироксеноподобное вещество, но уже F. J. Wiik'омъ [2]) было отмѣчено, что пироксенъ этотъ не можетъ происходить изъ везувіана, т. к. образуетъ въ немъ простки съ рѣзкими границами; то же самое можно видѣть и изъ приведеннаго нами микроскопическаго описанія везувіана. F. J. Wiik'омъ [3]) приводятся слѣдующія формы для кристалловъ

[1]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning etc. стр. 72.

[2]) F. J. Wiik. Den Finska Mineralsamlingen i Universitetets i Helsingfors Mineralkabinett. Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. 1888. Häftet 46. стр. 31.

[3]) Ibidem, стр. 31.

фругордита: P {111}, 3 P {331}, $^1/_3$ P {113}, ∞ P {110}, ∞ P 2 {210}, ∞ P 3 {310}, ∞ P ∞ {100} OP {001}. Какъ видно, это комплексъ почти тѣхъ же формъ, которыя мной были установлены для везувіана (этторита) изъ Глинокъ (см. стр. 74).

Известнякъ въ контактѣ часто является мелкозернистымъ, сахаровиднымъ и какъ бы сдавленнымъ, иногда же является такимъ же среднозернистымъ, съ нормальной микроструктурой зеренъ кальцита съ большимъ количествомъ двойниковыхъ полосокъ и содержаніемъ округленныхъ зеренъ пироксена (салита), иногда видоизмѣненнаго въ пираллолитовое вещество.

Среди сахаровиднаго известняка можно мѣстами видѣть темносѣрую, иногда полосатую разновидность, въ которой чередуются свѣтлосѣрыя и темносѣрыя полосы шириной приблизительно въ 2—5 mm: подъ микроскопомъ видно иногда чередованіе полосъ, состоящихъ изъ болѣе крупнозернистаго и менѣе крупнозернистаго кальцита. Характерно, что въ этомъ сѣромъ полосатомъ известнякѣ можно наблюдать эллипсоидальныя внѣдренія, достигающія на моихъ образцахъ до 120 cant. въ длину и до 50 cant. въ ширину крупнозернистой сѣрой *пегматитовой* породы, состоящей, какъ это видно подъ микроскопомъ, главнѣйше изъ ортоклаза, незначительнаго количества кислаго плагіоклаза и кварца. Эти эллипсоидальныя включенія какъ бы раздвигаютъ собой темныя полосы въ известнякѣ и заставляютъ ихъ окаймлять себя; дѣйствительно, большинство такихъ эллипсоидальныхъ включеній окаймлено полоской темнаго известняка, какъ это схематически изображено на прилагаемомъ рис. 3; полоса темнаго известняка, подходя къ такому включенію, раздваивается, огибаетъ включеніе пегматита и затѣмъ, соединяясь опять въ одну полосу, продолжается далѣе въ томъ же направленіи. Подобное явленіе наводитъ на мысль, что во время интрузивнаго внѣдренія гранита известнякъ былъ въ достаточно пластическомъ состояніи, чтобы дать мѣсто внѣдренію или инъекціи гранита, окруживъ его полосатой каймой.

Такого же рода явленіе было мной наблюдаемо въ восточной Финляндіи, на остр. Тулоллаанъ-Саари на Ладожскомъ оз., близь г. Сердоболя, гдѣ въ ломкѣ «Кетчё», принадлежащей г. Баринову, можно видѣть въ темносѣромъ полосатомъ кварцитово-слюдяномъ сланцѣ эллипсоидальныя включенія [1] сѣраго т. наз. «сердобольскаго гранита», какъ бы раздвигающія собою полосы сланца, которыя совершенно такимъ же

Рис. 3. Внѣдреніе пегматитовой породы въ полосатый известнякъ. Frugård.

образомъ окаймляютъ эти включенія, какъ полосы известняка окаймляютъ пегматитовыя инъекціи въ описываемой ломкѣ Frugård.

Резюмируя все сказанное объ ломкѣ Frugård, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) гранитъ въ контактѣ съ известнякомъ обогащается основнымъ плагіоклазомъ, именно битовнитомъ;

2) въ известнякѣ наблюдаются салито-везувіановыя (фругордитовыя) внѣдренія, аналогичныя соотвѣтствующимъ контактовымъ образованіямъ въ Lammala;

---

[1]) См. мой докладъ въ засѣданіи Отдѣленія Геологіи и Минералогіи И. СПБ. Общ. Естествоиспытателей 8-го Мая 1907 г. (Труды И. СПБ. Общ. Ест. т. 38. вып. 1 стр. 155), на которомъ демонстрировались діапозитивы этихъ включеній.

3) эллипсоидальныя гранитныя внѣдренія въ известнякѣ какъ бы раздвигаютъ пласты полосатаго известняка (см. рис. 3, стр. 129);

4) часто наблюдаются пойкилитовыя и микропегматитовыя проростанія контактовыхъ минераловъ: пироксенъ и титанитъ проростаютъ въ скаполитѣ и плагіоклазѣ (битовнитѣ), тѣ же минералы вростаютъ въ везувіанъ (фругордитъ);

5) названіе «фругордитъ» можно было бы исключить изъ минералогіи, т. к. по всѣмъ свойствамъ этотъ минералъ является идентичнымъ съ везувіаномъ (эгераномъ).

11. Мѣсторожденіе скаполита Laurinkaari близь г. Або

Литература:

1. 1857. H. J. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser durch Finnland. Bidrag till Finlands Naturkännedom. Etnografi och Statistik. Första Häftet, стр. 23.

2. 1858. H. J. Holmberg. Materialier till Finlands Geognosi. Bidrag till Finlands Naturkännedom. Etnografi och Statistik. Fjerde Häftet, стр. 71.

3. 1887. K. Ad. Moberg. Beskrifning till kartbladet № 10. Finlands Geologiska Undersökning. Helsingfors. стр. 46.

Мѣсторожденіе это пользуется достаточной извѣстностью, т. к. въ большинствѣ минералогическихъ музеевъ можно встрѣтить хорошо образованные кристаллы темносѣраго скаполита изъ этого мѣсторожденія, иногда, какъ это указываетъ Holmberg (№ 2, стр. 23), ошибочно называемаго Hirvensalo. Тѣмъ не менѣе петрографическаго описанія мѣсторожденія Laurinkaari мы до сихъ поръ не имѣемъ, существуютъ только отрывочныя указанія на то, что скаполитъ образуетъ здѣсь жилу въ гранитѣ [1]), и въ другомъ мѣстѣ F. J. Wiik [2]), описывая титанитъ изъ Kyrkslätt, попутно, въ нѣсколькихъ словахъ высказываетъ свой взглядъ на происхожденіе скаполита изъ Laurinkaari.

[1]) F. J. Wiik. Den Finska Mineralsamlingen i Universitetets i Helsingfors Mineralkabinett. Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. 1888. Häftet 46. стр. 39 и рис. 3 табл. I.

[2]) F. J. Wiik. Meddelanden beträffande finska Mineralier. III. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Soc. Förhandlingar. 1871—72. 14, стр. 30.

Что касается приведенныхъ подъ заголовкомъ многократно уже цитированныхъ работъ H. J. Holmberg'а, то въ нихъ указывается только географическое положеніе этого мѣсторожденія и приводится списокъ найденныхъ здѣсь минераловъ.

Въ описаніи листа № 10 финляндской геологической карты K. Ad. Moberg въ главѣ «минералы и руды», между прочимъ, указываетъ мѣсторожденіе Laurinkaari, въ которомъ кристаллы скаполита, по его словамъ, достигаютъ до 80 миллиметр. длины и 30 миллиметр. толщины.

Мѣсторожденіе это находится на очень небольшомъ островкѣ, носящемъ названіе «Laurinkaari» въ группѣ абосскихъ шхеръ и расположенномъ противъ западнаго мыса Маапраа острова Hirvensalo [1]. Удобнѣе всего попасть на это мѣсторожденіе съ пароходной пристани «Surjala», отъ которой Laurinkaari находится въ разстояніи не болѣе $^1/_2$ километра. Мѣсторожденіе это извѣстно издавна и, какъ указываетъ Holmberg (№ 2, стр. 71), повидимому, было извѣстно подъ именемъ «Kultasaari» [2]) еще барону Daniel Tilas, давшему одно изъ первыхъ описаній минераловъ и горныхъ породъ Финляндіи, собранныхъ имъ во время его путешествія по Финляндіи въ 1737 и 1738 году; описаніе это хранится въ рукописи въ горномъ архивѣ въ Гельсингфорсѣ.

Островокъ Laurinkaari имѣетъ всего около 400—450 метр. длины и около 200 метр. ширины и сложенъ изъ среднезернистаго бѣднаго слюдой краснаго «постботническаго» гранита, весьма напоминающаго господствующую породу острова Парграса—Alön.

Мѣсторожденіе скаполита находится на южной части острова и представляетъ собой узкую (въ $^1/_2$—1 метръ шириной), проходящую горизонтально въ направленіи OW въ

[1]) Переданные мнѣ проф. В. И. Вернадскимъ 3 образца скаполита изъ Геологическаго Музея И. Академіи Наукъ съ этикеткой «Kurilaxari» по всѣмъ видимостямъ происходятъ также изъ Laurinkaari и мѣсторожденія «Kurilaxari» мнѣ въ литературѣ о финляндскихъ минералахъ найти не удалось.

[2]) Быть можетъ «Kurilaxari» есть исковерканное «Kultasaari».

указанномъ гранитѣ полосу бѣлаго, мѣстами розоватаго крупно-кристаллическаго известняка, въ которомъ и выдѣляются въ громадномъ количествѣ кристаллы темносѣраго *скаполита*, достигающіе, какъ выше указано, солидныхъ размѣровъ. Мѣстами известнякъ сплошь переполненъ скаполитовымъ веществомъ, обращаясь въ настоящій сѣрый Skapolithfels и только въ незначительныхъ, въ нѣсколько сант. участкахъ известняка выдѣляются наиболѣе хорошо образованные кристаллы скаполита. Иногда среди Skapolithfels'а встрѣчаются небольшіе участки желтоватосѣраго кварца, по отношенію къ которому недѣлимыя скаполита являются иногда также идіоморфными.

Гранитъ, являющійся боковой породой этого мѣсторожденія, какъ сказано, красный среднезернистый постботиничесій гранитъ. По мѣрѣ приближенія къ известковоскаполитовой зонѣ онъ становится болѣе мелкозернистымъ, нѣсколько гнейсовиднымъ, болѣе богатымъ біотитомъ и въ силу этого болѣе темноокрашеннымъ; на границѣ съ известнякомъ онъ мѣстами выдѣляетъ въ этомъ послѣднемъ зерна въ 1—2 сант. безцвѣтнаго стекловатаго кварца.

Представлялось небезъинтереснымъ прослѣдить подъ микроскопомъ различіе въ минералогическомъ составѣ и структурѣ этихъ двухъ разностей гранита.

Гранитъ (среднезернистый), взятый *въ 1 метрѣ отъ контакта*, представляетъ собой подъ микроскопомъ обычный аггрегатъ ортоклаза, немногочисленнаго плагіоклаза, кварца и только изрѣдка встрѣчающагося біотита. *Ортоклазъ* съ крупнопертитовой структурой, довольно часто содержитъ округленные вростки кварца, а также иногда небольшіе вростки сильно пелитизированнаго плагіоклаза, обыкновенно со свѣтлой каймой свѣжаго, неизмѣненнаго плагіоклаза; *микроклинъ*, по сравненію съ пертитомъ, встрѣчается въ меньшемъ количествѣ, обыкновенно въ видѣ крупныхъ зеренъ, иногда въ видѣ скопленій болѣе мелкихъ зеренъ съ красивой рѣшеткой; мѣстами онъ проростается тонкими полосами плагіоклаза, образуя микрокливо-микропертитовую структуру; иногда въ препаратѣ можно видѣть округленные вростки *мирмекита* съ

типично-раліально-расположенными въ немъ неделимыми кварца; эти вростки попадаются какъ въ микроклинѣ, такъ и въ пертитѣ. *Кварцъ*, прозрачный, бѣдный включеніями, помимо вростковъ въ полевой шпатъ, занимаетъ промежуточныя пространства, образуя бухтообразные боковые втёки въ полевой шпатъ, иногда наблюдается кварцевая оторочка вокругъ включеній пертита въ микроклинѣ. *Плагіоклазъ* весьма сильно видоизмѣненъ и встрѣчается въ небольшомъ количествѣ зеренъ, такъ что ближайшее его опредѣленіе не могло быть съ точностью сдѣлано; наблюденіе свѣтопреломленія (въ обоихъ направленіяхъ нѣсколько выше свѣтопреломленія бальзама) и приблизительное опредѣленіе по методу Фукэ указываетъ на кислый плагіоклазъ ряда олигоклаза. *Біотитъ*—въ видѣ небольшого количества пластинъ бураго цвѣта съ опаковыми включеніями и плеохроизмомъ: || спайности—темнобурый, ⊥ спайности—свѣтлобурый. Такимъ образомъ, въ общемъ, этотъ гранитъ близко подходитъ къ микроскопической характеристикѣ «постботническаго» гранита. Подобный же гранитъ, если судить по указанію K. Ad. Moberg'a (**3**, стр. 27 и слѣд.) слагаетъ и близь лежащіе болѣе крупные острова Runsala и Hirvensalo. Часто подобный гранитъ содержитъ по Moberg'у включенія и обломки гнейса, иногда содержитъ крупные, до 30 mm. въ поперечникѣ зерна граната.

Нѣсколько иного свойства гранитъ ближе къ контакту.

Образецъ *гранита, взятаго въ* $^1/_4$ *метр.* отъ контакта, представляетъ собой подъ микроскопомъ гораздо болѣе мелкозернистый нѣсколько гнейсовидный агрегатъ полевого шпата, кварца и біотита. При ближайшемъ разсмотрѣніи оказывается, что огромное большинство зеренъ полевого шпата принадлежатъ не ортоклазу, а *плагіоклазу*, т. к. они обнаруживаютъ свѣтопреломленіе выше свѣтопреломленія бальзама; зерна эти обычно довольно свѣжи, только мѣстами являются слегка пелитизованными, обнаруживаютъ сравнительно рѣдко двойниковыя полоски; сравненіе въ отношеніи свѣтопреломленія съ кварцемъ, давшее

$\omega > \alpha_1$ и $\varepsilon > \gamma_1$ въ параллельномъ положеніи
и $\varepsilon > \alpha_1$ и $\omega > \gamma_1$ въ скрещенномъ »

а также опредѣленіе на подходящихъ разрѣзахъ угла погасанія, давшее $\perp a - 82^0$, указываетъ на принадлежность этого плагіоклаза *олигоклазу*. *Кварцъ* — въ видѣ прозрачныхъ, обильныхъ включеніями зеренъ, иногда съ волнистымъ погасаніемъ, занимаетъ промежуточные участки, но также весьма часто образуетъ отчасти идіоморфные вростки въ полевомъ шпатѣ, придающіе мѣстами породѣ характеръ гранофировой структуры и указывающей на мѣстами болѣе раннее выдѣленіе кварца, чѣмъ полевого шпата въ этой приконтактовой части гранита. *Біотитъ*—въ видѣ мелкихъ, но гораздо болѣе многочисленныхъ, чѣмъ въ сосѣднемъ, болѣе удаленномъ отъ контакта гранитѣ, пластинокъ съ плеохроизмомъ: || спайности—буровато-коричневый, $\perp$ спайности—блѣдно-палевый, съ большимъ количествомъ округленныхъ плеохроичныхъ ореоловъ, располагающихся обычно вокругъ мелкихъ зернышекъ *циркона*, встрѣчающагося иногда также въ видѣ небольшихъ призматическихъ вростковъ въ качествѣ акцессорнаго минерала въ полевомъ шпатѣ. Изъ остальныхъ акцессорныхъ минераловъ нужно упомянуть о *графитѣ*, имѣющемъ довольно большое распространеніе въ этомъ приконтактовомъ гранитѣ и встрѣчающимся въ видѣ небольшихъ неправильныхъ, иногда палочкообразныхъ недѣлимыхъ съ сѣроватымъ полуметаллическимъ отблескомъ въ отраженномъ свѣтѣ; онъ повидимому имѣетъ характеръ вторичнаго минерала, отвѣчающаго поствулканической стадіи изверженія гранита и, какъ мы видѣли, отсутствуетъ въ сосѣднемъ гранитѣ; онъ обыкновенно связанъ съ блѣдно-зеленымъ хлоритовымъ (?) веществомъ, окаймляющимъ его зерна, образующимъ въ немъ прожилки и иногда играющимъ для него какъ бы роль основной массы; постоянная ассоціація этого хлоритоваго вещества съ графитомъ какъ бы указываетъ на одновременность ихъ происхожденія.

Что касается непосредственно **контактовой зоны** между описаннымъ мелкозернистымъ богатымъ олигоклазомъ гранитомъ и известково-скаполитовымъ слоемъ, то она нерѣзко выражена и макроскопически представляетъ собой смѣсь гранитной и скаполитовой части. Мелкозернистый гранитъ съ отчетливо различимыми въ лупу мелкими зернами розоватаго

полевого шпата постепенно обогащается темносѣрыми зернами скаполита съ отчетливой спайностью и нѣсколько жирнымъ блескомъ, а также зернами магнитнаго и сѣрнаго колчедана и постепенно переходитъ въ сѣрый довольно мелкозернистый скаполитовый роговикъ (Skapolithfels) съ участками бѣлаго и свѣтлорозоваго кальцита, а также съ выдѣленіями желтовато-сѣраго стекловатаго занозистаго кварца. *Подъ микроскопомъ* строеніе этой контактовой зоны представляется довольно сложнымъ: она состоитъ изъ смѣси безформенныхъ, корродированныхъ, раздробленныхъ зеренъ *полевого шпата*, *кварца*, *біотита*, *скаполита*, *эпидота*, *роговой обманки*, *титанита* и *сѣрнаго колчедана*. Всѣ эти указанные минералы въ безпорядкѣ проростаютъ другъ друга и нелегко установить послѣдовательность ихъ кристаллизаціи. Ближе къ гранитной части преобладаетъ свѣжій, прозрачный полевой шпатъ, кварцъ и буроватый біотитъ, часто тѣсно сростающійся съ зеленой роговой обманкой (плеохроизмъ b—темнозеленый, a — желтовато-зеленый) и обнаруживающій рѣзкіе плеохроичные ореолы вокругъ иногда довольно крупныхъ вростковъ титанита, а также и вокругъ зеренъ апатита. По мѣрѣ приближенія къ известняку появляются крупныя прозрачныя, обычно безъ правильныхъ контуровъ зерна *скаполита* съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ (на разрѣзахъ ‖ c—красный и синеватокрасный интерференціонный цвѣтъ I-го порядка); ближе къ гранитной части контуры скаполита являются неправильными, зазубренными, края его какъ бы раздроблены, мѣстами онъ проростается, на подобіе мирмекита, ортоклазомъ (см. рис. 4, стр. 136); въ общемъ, скаполитъ является тѣсно смѣшаннымъ съ гранитной частью; по мѣрѣ приближенія къ известковой части зерна его становятся болѣе идіоморфными и, какъ сказано, вростая въ известнякъ, образуютъ извѣстные большіе кристаллы скаполита Laurinkaari. Зерна его, лежащія ближе къ гранитной части, сравнительно прозрачны, лежащія же ближе къ известняку оказываются переполненными крайне мелкими удлиненными, расположенными параллельно главной зонѣ развитія кристалловъ, т. е. параллельно оси c, игольчатыми непрозрачными *включеніями* (см. рис. 5, стр. 137).

отъ которыхъ очевидно и зависитъ темный цвѣтъ лауринкаарскихъ скаполитовъ; часто можно видѣть, что только центральная часть скаполитоваго зерна переполнена этими включеніями, наружный же край лишенъ ихъ и остается прозрачнымъ. Подобныя же включенія были описаны A. Lacroix [1] для скаполитовъ изъ пироксеноваго гнейса въ Бретаньи, причемъ онъ наблюдалъ аналогичное явленіе; на стр. 186 своей статьи онъ говоритъ: «Fréquemment les inclusions n'occupent que le centre du cristal, la périphérie restant limpide», какъ это и изображено на рисункѣ 6 стр. 186 его статьи, весьма напоминающемъ то, что мы наблюдаемъ на лауринкаарскомъ скаполитѣ; то же явленіе изображено A. Lacroix въ его «Minéralogie de la France» t. II, 1896—97 на фиг. 3 стр. 212, гдѣ игольчатыя включенія въ диопирѣ названы «inclusions ferrugineuses».

Рис. 4. Мирмекитоподобное прорастаніе ортоклаза въ скаполитѣ Lauriniaar. Свѣтлые червеобразные участки—ортоклазъ, темная масса—скаполитъ.

Остальные минералы контактовой зоны также по большей частью являются подъ микроскопомъ не идіоморфными: апатитъ—въ видѣ довольно крупныхъ, какъ бы изъѣденныхъ трещиноватыхъ зеренъ блѣдножелтовато-зеленаго цвѣта, съ мало бросающимся въ глаза плеохроизмомъ (∥ спайности—

[1] A. Lacroix. Description des gneiss à pyroxène de Bretagne et des cipolins qui leur sont associés. Bull. de la Soc. des sciences naturelles de l'Ouest de la France. Nantes 1891, стр. 185.

блѣдножелтоватый, ⊥ къ спайности—почти безцвѣтный), съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ (б. ч. нормальные цвѣта II порядка, иногда неравномѣрно распредѣляющіеся), большимъ угломъ оптическихъ осей, плоскость которыхъ располагается ⊥ трещинамъ спайности, словомъ, со всѣми признаками, характеризующими эпидотъ. Часто онъ ассоціируется съ зернами и чешуйками блѣднозеленой вторичной *роговой обманки*, иногда обнаруживаетъ зонарную структуру и довольно часто обростается зернами *сѣрнаго колчедана*, присутствующаго въ большомъ количествѣ въ контактовой зонѣ. Зерна *титанита*

Рис. 5. Игольчатыя непрозрачныя включенія въ скаполитѣ. Laurinkaari.

обыкновенно мелкія, неправильныя, иногда веретенообразныя, блѣднокоричневаго цвѣта, часто являются неравномѣрно окрашенными, мѣстами съ болѣе интенсивными коричневыми пятнами; онъ обладаетъ довольно сильно выраженнымъ плеохроизмомъ: по короткому размѣру—блѣднокоричневый, по длинному—почти безцвѣтный, вростаетъ въ остальные минералы, какъ-то: въ біотитъ, скаполитъ, эпидотъ и сѣрный колчеданъ. *Кварцъ* вмѣстѣ съ кальцитомъ является, повидимому, послѣднимъ выдѣленіемъ: онъ занимаетъ промежуточныя мѣста, въ немъ вростаютъ хорошо образованные кристаллы сѣрнаго колчедана и, по отношенію къ нему недѣлимыя скаполита являются идіоморфными. Такимъ образомъ, по отношенію къ нѣкоторымъ

минераламъ, на основаніи наблюдавшихся въ нашихъ [illegible] ратахъ явленій, повидимому, можно установить такой [illegible] докъ выдѣленія: сначала эпидотъ, потомъ сѣрный колчедан затѣмъ кварцъ. Что же касается скаполита, то его [illegible] тельный возрастъ не легко установить: указанное прорастан его съ полевымъ шпатомъ пригранитной части указыв вѣроятно, на сравнительно ранній періодъ его происхожде въ моментъ воздѣйствія гранитной магмы на известняк же точно и титанитъ, встрѣчающійся въ довольно значит номъ количествѣ въ контактовой зонѣ, какъ вростающій біотитъ, долженъ считаться однимъ изъ наиболѣе ра продуктовъ выдѣленія. Пиритъ же является сравнит позднимъ инфильтраціоннымъ продуктомъ, какъ это свойств ему, подобно другимъ сѣрнистымъ соединеніямъ многих контактовыхъ мѣсторожденій.

Что касается до самого **известняка**, являющагося вмѣщающемъ скаполитовъ, то онъ настолько переполненъ скаполитовымъ веществомъ и почти нацѣло превращенъ въ темный Skapolithfels, что отъ него остаются только небольшие нѣсколько сант. участки бѣлаго и розоватаго крупнокристаллическаго известняка, въ который, какъ сказано, и прорастают наиболѣе идіоморфныя недѣлимыя скаполита.

Скаполитъ изъ Laurinkaari, какъ таковой, неоднократно подвергался изслѣдованію, поэтому я приведу здѣсь только краткія данныя о немъ. На удлиненныхъ призматическихъ кристаллахъ его F. J. Wiik'омъ [1]) установлены слѣдующія формы: {110}, {210}, {111}, {331}, {311}, {001}. Еще раньше этотъ скаполитъ (обозначенный «скаполитъ изъ Hirvensalo») подвергался кристаллографическому изслѣдованію Н. Кокшарова [2]). A. E. Nordenskiöld [3]) не прибавляетъ ничего новаго къ характеристикѣ, данной Кокшаровымъ.

---

[1]) F. J. Wiik. Den finska Mineralsamlingen i Universitetets i Helsingfors Mineralkabinett. Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. 1882. 42. фиг. 3 табл. I.

[2]) См. N. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1854—56. Bd. 2, стр. 93—94.

[3]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning etc. стр. 101.

Что же касается оптическихъ свойствъ его, то, какъ изъ разсмотрѣнія препаратовъ контакта, такъ и продольныхъ шлифовъ, сдѣланныхъ изъ отдѣльныхъ кристалловъ, можно придти къ заключенію, что скаполитъ Laurinkaari долженъ быть отнесенъ къ скаполитамъ со сравнительно высокимъ двойнымъ преломленіемъ: при незначительной толщинѣ препарата, вышлифованнаго ‖ оси c-(измѣренной по методу герцога де-Шонъ и равняющейся приблизительно 0,028 mm.) скаполитъ обнаруживаетъ красноватожелтую интерференціонную окраску I порядка, что соотвѣтствуетъ двойному преломленію $\omega-\varepsilon$ около 0,023. Съ компенсаторомъ Бабинэ было мной измѣрено: $\omega-\varepsilon=0{,}026$. A. Lacroix [1]) приводитъ $\omega-\varepsilon=1{,}583-1{,}553=0{,}030$, что, по таблицѣ A. Himmelbauer'a [2]) должно приблизительно соотвѣтствовать содержанію въ 25% Ma. Въ остальномъ, помимо указанныхъ мной выше игольчатыхъ продолговатыхъ включеній, скаполитъ подъ микроскопомъ представляетъ собой мало особенностей: онъ сравнительно свѣжъ, но разбитъ мельчайшими поперечными, идущими приблизительно параллельно (001) и параллельно между собою, иногда скопляющимися въ одномъ мѣстѣ, иногда слегка волнообразно изогнутыми трещинками, представляющими собой очевидно результатъ извѣстнаго натяженія.

Относительно химическаго состава скаполита Laurinkaari нужно сказать, что мы имѣемъ повидимому только одинъ опубликованный его анализъ. Именно Rammelsberg [3]) приводитъ слѣдующій, произведенный Вольфомъ, анализъ скаполита изъ Laurinkaari, цитированный впослѣдствіи Кокшаровымъ (Loc. cit стр. 94) и A. E. Nordenskiöld'омъ (Beskrifning

---

[1]) A. Lacroix. Contributions à l'étude des gneis à pyroxène et des roches à wernérite. Bull. de la Soc. Française de Minéralogie. 1889, t. XII, стр. 83. Здѣсь слѣдуетъ отмѣтить неточность, допущенную Lacroix, но однако исправленную уже въ его «Minéralogie de la France», t. II, стр. 204. Мѣсторожденіе Laurinkaari отнесено не къ Финляндіи, а къ Швеціи. Эта ошибка перешла отсюда и въ работу о группѣ скаполита A. Himmelbauer'a (стр. 29).

[2]) A. Himmelbauer. Zur Kenntniss der Skapolithgruppe. Отд. отт. изъ Sitzgsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Kl. 1910. Bd. 119, стр. 41.

[3]) C. F. Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie. 1860, стр. 719.

etc. стр. 101): SiO_2—48.15%; Al_2O_3—25.38; Fe_2O_3—[illegible] CaO—16,63; MgO—0,84; Na_2O—4,91; K_2O—0,12; потеря при прокаливаніи 0,85; сумма 98,36. Если основываться на содержаніи SiO_2 и CaO, то данный скаполитъ нужно было поставить между двумя членами ряда $Me_{70}Ma_{30}$ и $Me_{60}Ma_{40}$, приводимый же C. F. Rammlesberg'омъ удѣльный вѣсъ скаполита Laurinkaari G=2,733 указывалъ бы на содержаніе его приблизительно въ 26% Ma [2]).

Сравнивая съ нѣкоторыми другими финляндскими скаполитами данный скаполитъ, мы видимъ, что описанный выше скаполитъ изъ Tytäri близь Lojo отличается отсутствіемъ опаковыхъ включеній, двойное же преломленіе является приблизительно такимъ же высокимъ (0,022), весьма близкимъ по величинѣ двойного преломленія и по другимъ свойствамъ является и т. наз. «вернеритъ», или «Wernerittels», описанный A. Gadolin'ымъ [3]) съ острова Пузунъ-Саари близь Питкаранты. Взятые мною во время посѣщенія остр. Пузунъ-Саари въ 1906 году образцы изъ вернеритовой скалы, возвышающейся на сѣверо-восточномъ берегу острова противъ Питкаранты, представляютъ собой широко-шестоватые аггрегаты фіолетово-сѣраго цвѣта съ совершенной спайностью. Указанная скала, благодаря спайности скаполита, будучи освѣщена солнцемъ, даетъ рѣзкіе отблески. Гадолинъ не производитъ химическаго анализа этого скаполита, но судя по сдѣланному по моей просьбѣ Н. К. Дорониным ъ опредѣленію кремнекислоты, давшему 50.23%, надо полагать, что этотъ скаполитъ стоитъ близко къ составу Me_3Ma_2, т. е. довольно близокъ къ лаурикаарскому скаполиту. Подъ микроскопомъ на препаратахъ ‖ c онъ обнаруживаетъ, подобно скаполиту Laurinkaari, высокое двойное преломленіе—при незначительной толщинѣ шлифа—красный и синеватокрасный цвѣтъ 1-го порядка. При помощи компенсатора Бабинэ было мной измѣрено ω—ε=0,022. Болѣе свѣтлая окраска, по сравненію со скаполитомъ

---

[1]) См. A. Himmelbauer, loc. cit., стр. 15.

[2]) Ibidem, стр. 14, № 5.

[3]) Ax. Gadolin. Geognostische Beschreibung der Insel Pusu (Pusu-saari). Verhandl. der russ. Kais. Mineralog. Ges. 1857—58, стр. 75—76.

литомъ Laurinkaari, объясняется вѣроятно отсутствіемъ удлиненныхъ опаковыхъ игольчатыхъ включеній, которыя мною были указаны для послѣдняго. Изъ постороннихъ включеній въ немъ подъ микроскопомъ мной были констатированы небольшія зерна титанита и пирита. Гадолинъ еще указываетъ: роговую обманку, кварцъ, апатитъ, молибденовый блескъ и полевой шпатъ.

Скаполитовая (вернеритовая) порода, какъ это можно видѣть на фиг. 1 табл. IX Гадолина, образуетъ на остр. Пузунъ-Саари вмѣстѣ съ актинолитовымъ сланцемъ пластъ между кристаллическимъ известнякомъ, прислоненнымъ въ свою очередь къ темному слюдисто-роговообманковому гнейсу и краснымъ гранитоподобнымъ гнейсомъ, слагающимъ бо́льшую часть острова. Этотъ пластъ вернеритовой породы вмѣстѣ съ пластомъ кристаллическаго известняка кольцеобразно окаймляютъ сѣверную часть острова. Судя по характеру залеганія и по тому, что позднѣйшія изслѣдованія [1]) указали присутствіе на Пузунъ-Саари настоящаго гранита и пегматита, а также по содержанію въ скаполитѣ указанныхъ минераловъ можно предположить, что и скаполитовая (вернеритовая) порода острова Pusun-Saari является контактовымъ образованіемъ.

Выветриваніе скаполита Laurinkaari, насколько это можно прослѣдить подъ микроскопомъ на поперечныхъ препаратахъ кристалловъ, выражается въ томъ, что по краямъ скаполитъ мутнѣетъ и мѣстами обростается весьма узкой каемкой грязно-то-сѣраго вещества, мѣстами съ желтоватыми пятнами, которое, судя по низкому свѣтопреломленію, высокому двойному преломленію, положительной главной зонѣ шестоватыхъ участковъ его, должно быть отнесено къ *мусковитоподобному* веществу. Кромѣ того, среди этой каемки, а также по трещинамъ скаполита мѣстами располагаются зернышки желтоватаго вторичнаго *эпидота*.

Изъ остальныхъ минераловъ, встрѣчающихся въ Laurinkaari, остановлюсь на слѣдующихъ:

Апатитъ блѣдно-зеленаго цвѣта образуетъ гексагональные

[1]) См. напр. карту O. Trüstedt'a. «Geologische Uebersichtskarte über das Erzgebiet von Pitkäranta». Bull. Comm. Géol. de Finlande. 1907, № 19.

призматическіе кристаллики, достигающіе на моихъ экземплярахъ 5 mm. длиной, и зернистую массу, вростающую въ участки кальцита, среди Skapolithfels'a. На нѣкоторыхъ препаратахъ, сдѣланныхъ изъ кристалловъ скаполита, можно видѣть вполнѣ хорошо кристаллографически очерченные вростки апатита въ скаполитѣ, свидѣтельствующіе о болѣе раннемъ выдѣленіи апатита, по сравненію со скаполитомъ.

Ортитъ [1]) чернаго цвѣта со смолистымъ оттѣнкомъ и гнутымъ раковистымъ изломомъ въ видѣ удлиненныхъ, большею частью узкихъ кристаллическихъ вростковъ, достигающихъ на моихъ экземплярахъ 10—12 mm. въ длину—въ скаполитовой части, а также въ участкахъ кальцита.

Зеленый кокколитообразный **пироксенъ** встрѣчается также въ видѣ небольшихъ (иногда до 5 mm., обычно же болѣе мелкихъ) «оплавленныхъ» зеренъ, вростающихъ въ кальцитъ.

Флуоритъ попадается сравнительно рѣдко въ видѣ фіолетовыхъ и розоватофіолетовыхъ участковъ въ 1—2 сант. съ типичной октаэдрической спайностью среди розоватаго известняка.

Магнитный типичнаго бронзовожелтаго цвѣта и **сѣрный колчеданъ** встрѣчаются въ видѣ мелкихъ зеренъ, какъ въ скаполитовой, такъ и въ кальцитовой части и, какъ было указано, являются однимъ изъ позднѣйшихъ продуктовъ. Иногда они концентрируются вокругъ участковъ кальцита.

Что касается **кварца**, то онъ, какъ было уже упомянуто, въ видѣ безцвѣтной, занозистой массы образуетъ небольшіе участки какъ въ скаполитовой породѣ, такъ и въ кальцитѣ; иногда же, но сравнительно рѣдко, можно наблюдать нѣкоторую его индивидуализацію, образованіе конечныхъ ромбоэдрическихъ плоскостей, также сильно «оплавленныхъ» и вростающихъ въ кальцитъ. Такимъ образомъ кальцитъ является несомнѣнно послѣднимъ продуктомъ затвердѣванія и, быть можетъ, мѣстами также вторичнымъ, т. к. на нѣкоторыхъ образцахъ можно наблюдать разломанные и потомъ «залѣченные» кальцитомъ кристаллы скаполита.

---

[1]) Объ ортитѣ изъ Laurinkaari упоминаетъ и A. E. Nordenskiöld (Bidrag till Finlands Mineralogi. Acta Soc. scient. Fennicae. t. V. Fasc. III) и приводитъ его отношеніе осей.

Резюмируя вышесказанное относительно мѣсторожденія Laurinkaari, мы можемъ придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Гранитъ, въ которомъ въ видѣ прослоя заключенъ кристаллическій известнякъ, переполненный скаполитомъ и переходящій мѣстами въ Skapolithfels, по мѣрѣ приближенія къ этому прослою, становится болѣе мелкозернистымъ, болѣе богатымъ біотитомъ, нѣсколько гнейсовиднымъ и обогащается олигоклазомъ.

2) Контактовая зона, рѣзко выраженная, состоитъ изъ смѣси большей частью аллотріоморфныхъ зеренъ полевого шпата, кварца, біотита, скаполита, иногда съ микропегматитовыми ростками ортоклаза (см. рис. 4, стр. 136); затѣмъ эпидота, титанита, сѣрнаго и магнитнаго колчедана и вторичной роговой обманки. Какъ по микроскопическимъ наблюденіямъ, такъ и по изслѣдованію отдѣльныхъ минераловъ можно считать наиболѣе ранними продуктами кристаллизаціи—апатитъ, титанитъ и скаполитъ, наиболѣе поздними—кварцъ и кальцитъ.

3) Съ вышецитированнымъ мнѣніемъ Wiik'a о томъ, что известнякъ со скаполитами Laurinkaari, вѣроятно, произошелъ благодаря воздѣйствію CO_2—содержащихъ ключевыхъ водъ («källvatten») на гранитъ, т. е., повидимому, приписывающимъ ему гидрохимическое происхожденіе, врядъ-ли можно согласиться, т. к. характеръ эндогенныхъ измѣненій въ гранитѣ, а также и парагенезисъ минераловъ (напр. нахожденіе флуорита) скорѣе заставляетъ отнести Laurinkaari къ *контактовымъ мѣсторожденіямъ*.

12. Ломка Ihalais, близъ г. Вильманстранда.

Литература:

1. 1805. Севергинъ. Обозрѣніе Россійской Финляндіи. Спб. 1805, стр. 85—86.

2. 1839. Соболевскій, капитанъ. Геогностическое обозрѣніе сталой Финляндіи и описаніе рускольскихъ мраморныхъ ломокъ. „Горн. Журн.", ч. II, кн. 6, стр. 382—383.

3. H. J. Holmberg. Materialier till Finlands Geognosi. Bidrag till Finlands Naturkännedom, Etnografi och Statistik. Helsingfors. стр. 231.

4. 1866. В. Пузыревскій. Очеркъ геогностическихъ [illegible] вренгьевской системы Выборгской губерніи и описаніе [illegible] мраморныхъ ломокъ. „Зап. И. Спб. Минер. Общ.". Вторая серія. стр. 182—183.

5. 1872. A. v. Inostranzeff. Untersuchungen von Kalksteinen Dolomiten als Beitrag zur Kenntniss des Metamorphismus. Tschermak Mineralog. Mittheilungen. Jahrg. 1872. стр. 45—51.

6. 1898. Hugo Berghell. Beskrifning till kartbladet N° 33. Wra Finland Geologiska Undersökning. Kuopio. стр. 13—14.

Хотя эта небольшая ломка известняка находится и [illegible] юго-западной Финляндіи, а въ южной, въ 2-хъ километрах къ югу отъ г. Вильманстранда, и не обнаруживаетъ ра[illegible] образія контактовыхъ явленій, тѣмъ не менѣе я считаю безъинтереснымъ привести сдѣланныя мною здѣсь наблюде[illegible] тѣмъ болѣе, что известнякъ, какъ это можно видѣть на кар[illegible] «Bergartskarta öfver bladet N° 33» масштаба 1 : 400000, [illegible] ложенной къ описанію H. Berghell'я, находится здѣсь [illegible] области развитія иного гранита, не «постботническаго», [illegible] гранита-раппакиви, именно пріуроченъ къ сѣверной гра[illegible] т. наз. «выборгскаго массива» раппакиви. Какъ можно видѣ[illegible] на той же картѣ, среди раппакиви попадаются островки [illegible] древняго гранита, относимаго авторомъ къ «преботническому комплексу (стр. 18). Какъ извѣстно, раппакиви является [illegible] болѣе молодымъ изъ финляндскихъ гранитовъ, не испыта[illegible] шимъ динамометаморфизма и потому не обнаруживающим гнейсовидной структуры, которая часто наблюдается у боле[illegible] древнихъ гранитовъ, въ томъ числѣ и у развитого въ [illegible] западной Финляндіи «постботническаго» гранита.

Описываемая ломка представляетъ собой выработку [illegible] 5—7 саж. въ поперечникѣ, заложенную въ пластѣ сѣровато-бѣлаго грубозернистаго известняка, вытянутаго среди гранита въ направленіи NW 15—20° и слѣдовательно имѣющаго совершенно иное простираніе, чѣмъ кристаллическіе известняки юго-западной Финляндіи, простирающіеся, какъ мы видѣли, обыкновенно въ направленіи SW—NO.

При изслѣдованіи контактовъ изъ этой ломки я пользовался какъ лично собраннымъ матеріаломъ, такъ и матеріаломъ Геологическаго Музея И. Академіи Наукъ, собраннымъ

въ 1892 году бар. Э. В. Толемъ, за любезное разрѣшеніе воспользоваться которымъ во время моей работы въ названномъ Музеѣ я считаю долгомъ выразить мою благодарность ученому хранителю этого Музея И. П. Толмачеву.

Въ литературѣ мы встрѣчаемъ только отрывочныя указанія на зернистый известнякъ близъ Ihalais, но нигдѣ не указывается на контактовыя соотношенія. В. Сепергинъ (1, стр. 85) говоритъ, что известнякъ, осмотрѣнный имъ въ ломкахъ въ 3-хъ верстахъ отъ г. Вильманстранда, «состоитъ весь почти изъ сплошного известковаго шпата сѣро-бѣлаго цвѣта и полупрозрачнаго, смѣшаннаго мѣстами съ сѣрымъ мраморомъ и имѣющаго видъ полосатой, подобно Рускальскому, на который онъ весьма походитъ, токмо, что тотъ плотнѣе, а сей болѣе шпатоватъ». Изъ минераловъ въ известнякѣ онъ указываетъ: «свѣтло-зеленый мягкій азбестъ».

Капитанъ Соболевскій (2, стр. 382) сравниваетъ известнякъ Ihalais не съ рускеальскимъ, а съ паргасскимъ. Онъ отмѣчаетъ также «тонкія полосы, синеватыя и бѣлыя, которыя суть не что иное, какъ прослойки чистаго известняка синеватаго цвѣта съ волластонитомъ».

H. J. Holmberg (3, стр. 231) перечисляетъ сдѣланныя ранѣе указанія, но не приводитъ никакихъ новыхъ данныхъ. Также точно отсутствуетъ мѣсторожденіе Ihalais и въ его «Mineralogischer Wegweiser», гдѣ на стр. 58 говорится только, что въ окрестностяхъ г. Вильманстранда находится нѣсколько старыхъ известковыхъ ломокъ.

П. Пузыревскій въ своемъ «Очеркѣ геогностическихъ отношеній Лаврентьевской системы въ Выборгской губ.» (4, стр. 182) говоритъ, что въ мѣстности «Пкалайсъ», лежащей въ 3-хъ верстахъ къ югу отъ Вильманстранда, «находятся выходы слоевъ известняка, стоящаго повидимому въ тѣсной связи съ толщами ортоклазоваго гнейса, развитого въ окрестностяхъ Вильманстранда».

Наконецъ H. Berghell (6, стр. 13 — 14), описывая горныя породы листа «Выборгъ» финляндской геологической съемки, говоря о кристаллическомъ известнякѣ, указываетъ на грубозернистость известняка Ihalais и на то, что онъ мѣстами прорѣзывается изогнутымъ пластомъ въ нѣ-

сколько дециметровъ шириной тонкозернистаго «роговообманковаго гнейса».

Переходимъ теперь къ собственнымъ наблюденіямъ.

Боковой породой ломки является, какъ было указано— **гранитъ-раппакиви**. Это обычный выборгскій раппакиви мясокраснаго цвѣта съ овоидальными выдѣленіями ортоклаза, достигающими на имѣвшихся въ моемъ распоряженіи образцахъ 2—3 сант. въ поперечникѣ, но обыкновенно лишенными олигоклазовой оторочки, вмѣсто которой мѣстами появляется каемка безцвѣтнаго кварца. Въ виду того, что этотъ выборгскій раппакиви многократно описывался и имѣетъ цѣлую литературу [1]), я не буду на немъ подробно останавливаться; укажу только, что подъ микроскопомъ ортоклазъ его обычно обнаруживаетъ пертитовую структуру, кварцъ, помимо того, что занимаетъ промежуточныя части, мѣстами образуетъ полуидіоморфные вростки въ ортоклазъ, плагіоклазъ—въ узкими двойниковыми полосками, судя по свѣтопреломленію и опредѣленію, по сравненію съ кварцемъ, давшему

$$\omega > \gamma_1 \text{ и } \varepsilon > \alpha_1 \text{ въ скрещенномъ положеніи}$$
$$\text{и } \omega > \varepsilon_1 \text{ и } \varepsilon > \gamma_1 \text{ въ параллельномъ } \quad »$$

долженъ быть отнесенъ къ *олигоклазу*. Изъ акцессорныхъ минераловъ, помимо апатита, характерно присутствіе въ довольно крупныхъ зернахъ буроватокоричневаго *рутила* (очень сильное простое и двойное преломленіе, въ сходящемся свѣтѣ темный крестъ со знакомъ +), обыкновенно ассоціирующагося съ зернами бураго біотита.

Помимо раппакиви, въ ломкѣ можно мѣстами найти куски блѣднорозоваго пегматитоподобнаго крупнозернистаго гранита, обнаруживающаго подъ микроскопомъ сильно пелитизированный ортоклазъ, прозрачный кварцъ и мѣстами скопленія зеленаго хлорита, состоящія изъ неправильно ра-

[1]) См. напр. изъ послѣднихъ описаній: Benj. Frosterus. Bidrag till Bergartskartan Sect. C. 2. St. Michel. Geologiska Öfversiktskarta öfver Finland. Helsingfors 1902, стр. 75—98, а также P. J. Holmquist. Studien über die Granite von Schweden. Bull. of the Geolog. Institution of the University of Upsala. 1906. Vol. VII, стр. 93—100.

положенныхъ удлиненныхъ пластинъ съ большимъ количествомъ плеохроичныхъ ореоловъ, положительной главной зоной и низкими синеватосѣрыми интерференціонными цвѣтами. Иногда эти скопленія бываютъ окружены узкой каемкой, состоящей изъ мельчайшихъ, хорошо различимыхъ только при сильныхъ увеличеніяхъ зеренъ минерала съ высокимъ простымъ и двойнымъ преломленіемъ, трещинами спайности и максимальнымъ погасаніемъ около 45°, каковые признаки заставляютъ въ немъ предполагать пироксенъ.

Этотъ пегматитовидный гранитъ, какъ можно видѣть на образцахъ изъ коллекціи бар. Э. В. Толя, мѣстами граничитъ съ очень мелкозернистой многослюдистой породой, состоящій, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ гранитовиднаго аггрегата, сильно переполненнаго включеніями мусковита (и другихъ ближе не опредѣлимыхъ минераловъ), полевого шпата, немногочисленнаго кварца и большого количества бураго біотита въ видѣ неправильной формы недѣлимыхъ, обрывковъ и т. п. Повидимому эта порода представляетъ собой ничто иное, какъ болѣе основной продуктъ дифференціаціи той же гранитной магмы.

Слѣдуетъ остановиться еще на одной породѣ, образующей въ известнякѣ *жилу* небольшой мощности (на моемъ образцѣ, на которомъ эта порода окаймляется съ боковъ известнякомъ, жила эта имѣетъ ширину въ 12 сант.) и тянущейся, согласно съ простираніемъ известняка въ направленіи NW—SO. Порода эта представляется темносѣрой, весьма мелкозернистой, съ гнейсовиднымъ строеніемъ и по внѣшнему виду весьма напоминаетъ «лептитъ» или «геллефлинтовый гнейсъ» шведскихъ петрографовъ. Объ этой жильной породѣ упоминаетъ и П. Пузыревскій (**4**, стр. 183), говоря, что на первый взглядъ она можетъ быть принята за гранитъ, и «только тщательно отшлифованные образцы этой породы убѣдили насъ въ противномъ и, обнаруживъ въ ней съ достаточной ясностью, параллельное-линейное строеніе гнейса, опредѣлили истинное ея петрографическое значеніе». Капитанъ Соболевскій (**2**, стр. 383) говоритъ, что темную, почти черную породу плотнаго сложенія, которая въ видѣ жилы прорѣзываетъ

известнякъ Ihalais «по минералогическимъ признакамъ, [illegible] приличнѣе назвать долеритомъ».

Ввиду того, что микроскопически, насколько мнѣ извѣстно, эта жильная порода не описана, я позволю себѣ здѣсь привести краткое описаніе ея микроструктуры. Подъ микроскопомъ она представляетъ собой крайне мелкозернистый слегка гнейсовидный кварцитоподобный аггрегатъ преобладающаго кварца, небольшого количества плагіоклаза, біотита и пироксена. *Кварцъ*—въ видѣ безформенныхъ весьма мелкихъ зеренъ, прозраченъ, бѣденъ включеніями, но иногда содержитъ удлиненные, очень мелкіе вростки апатита. Среди зеренъ кварца разбросаны въ большомъ количествѣ мелкіе и иногда болѣе крупныя зерна плагіоклаза съ довольно широкими двойниковыми полосками; опредѣленіе его по методу Федорова дало $\perp$ а 75°—76°, что въ связи съ довольно значительнымъ преломленіемъ указываетъ на *олигоклазъ-андезинъ*; то же подтверждается и сравненіемъ показателей преломленія его γ_1 и γ_1 съ показателемъ преломленія ω кварца, дающее $\gamma_1 > \omega$ и $\gamma_1 > \omega$. Кварцъ образуетъ иногда втёки въ эти зерна плагіоклаза. Помимо этихъ зеренъ плагіоклаза въ препаратѣ попадаются болѣе крупныя зерна, судя по свѣтопреломленію того же плагіоклаза съ зонарной структурой и очень рѣзко выраженнымъ волнистымъ погасаніемъ. *Біотитъ* въ видѣ краснобурыхъ обрывковъ немногочисленъ и сосредоточивается обыкновенно въ опредѣленныхъ участкахъ. *Пироксенъ*—въ видѣ мелкихъ неправильныхъ, раздробленныхъ, пористыхъ, сильно трещиноватыхъ зеренъ, не имѣющихъ идіоморфныхъ очертаній, встрѣчается въ препаратѣ въ бо̀льшемъ количествѣ, чѣмъ біотитъ, часто сопровождается опаковыми зернами пирита. Какъ видно изъ этого описанія, а также изъ изображенія на рис. 6 табл. III, структура этой породы отнюдь не соотвѣтствуетъ структурѣ изверженной породы, а отвѣчаетъ породѣ перекристаллизованной, метаморфической. Сравненіе ея съ микроструктурой породы, полученной мной отъ Prof. J. J. Sederholm'a, какъ типичный «лентитъ» (геллефлинтовый гнейсъ) указываетъ на весьма близкое сходство съ ней.

Въ **контактѣ** этой породы **съ известнякомъ** можно за-

мѣтить, что въ ней выдѣляется весьма узкій, въ два-три миллиметра зальбандъ болѣе свѣтлосѣраго, чѣмъ сама порода вещества, которое оказывается подъ микроскопомъ очень мелкозернистымъ, мутнымъ *скаполитовымъ* веществомъ съ большимъ количествомъ мелкихъ зеренъ *тиркосена* и *титанита*, далѣе слѣдуетъ еще болѣе узкая (всего въ 1 mm. шириной) мучнисто-бѣлая каемка, которая при изслѣдованіи подъ микроскопомъ оказывается состоящей изъ радіально-лучистыхъ недѣлимыхъ *волластонита*. Далѣе слѣдуетъ грубозернистый бѣлый известнякъ почти лишенный минераловъ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ломки можно замѣтить, что эта жильная лентитовая порода становится богатой роговой обманкой и, какъ это видно подъ микроскопомъ,—мелкими зернами магнетита, и пріобрѣтаетъ черный цвѣтъ. Подъ микроскопомъ она имѣетъ тогда характеръ роговообманковаго гнейса. *Въ контактѣ* этой породы съ грубозернистымъ известнякомъ въ ней обособляется неширокая (въ 3—4 mm.) болѣе свѣтло-окрашенная зеленовато-сѣрая зона, состоящая какъ это видно подъ микроскопомъ, почти сплошь изъ мелкихъ зеренъ безцвѣтнаго пироксена, съ небольшимъ количествомъ зеренъ скаполита и титанита. Прилегающій известнякъ является лишеннымъ минераловъ.

Известнякъ ломки Ihalais въ общемъ довольно грубозернистъ (зерна кальцита достигаютъ $^3/_4$—1 сант.), гораздо болѣе напоминаетъ известнякъ Паргаса, чѣмъ мелкозернистый известнякъ Рускеалы и состоитъ изъ нѣсколькихъ разновидностей. Помимо преобладающаго бѣлаго известняка, попадаются прожилки темносѣраго и мѣстами почти чернаго среднезернистаго известняка; участки этого сильно пигментированнаго известняка, въ которомъ отдѣльныя зерна кальцита, при разсматриваніи въ лупу, кажутся совсѣмъ черными, постепенно переходятъ въ участки сѣраго, свѣтлосѣраго и наконецъ чисто бѣлаго известняка. Подъ микроскопомъ довольно характерно распредѣленіе пигмента, который всего вѣроятнѣе надо приписать углистому веществу: помимо того, что пигментъ неправильно распредѣляется въ самихъ зернахъ кальцита, мѣстами можно видѣть (см. рис. 6 табл. IV) расположе-

ніе пигмента между отдѣльными зернами: отдѣльныя зерна кальцита окаймляются темными полосками, такъ что получается впечатлѣніе клѣточной структуры; кое-гдѣ видно, что болѣе крупныя и не сильно пигментированныя зерна кальцита окружаются каемкой болѣе мелкихъ и болѣе сильно пигментированныхъ зеренъ кальцита, что какъ бы указываетъ на позднѣйшее происхожденіе по крайней мѣрѣ нѣкоторой части пигмента. Такимъ же пигментомъ бываютъ иногда окаймлены и мелкія зерна пироксена, вростяющія въ известнякъ. Что касается микроструктуры известняка, то она представляется нормальной: зерна известковаго шпата мозаично связаны между собой и обнаруживаютъ довольно много двойниковыхъ полосокъ. Помимо указанныхъ разновидностей, мѣстами, преимущественно въ бѣломъ известнякѣ проходятъ жилки (не нѣсколько сант. шириной) еще болѣе крупнозернистаго голубоватаго известняка, отдѣльныя зерна котораго достигаютъ 20 сант. и принадлежащаго, повидимому, къ позднѣйшей генераціи. Подъ микроскопомъ этотъ голубоватый известнякъ никакихъ особенностей не представляетъ.

Проф. А. А. Иностранцевъ, описавшій многіе известняки Финляндіи, указываетъ относительно известняка изъ Вильманстранда (**5**, стр. 46), что онъ часто содержитъ темныя каемки вокругъ зеренъ кальцита и скопленія зеленоватаго, по всей вѣроятности серпентиноваго, вещества. Онъ приводитъ (стр. 49) слѣдующій составъ Вильманстрандскаго известняка: $CaCO_3$—95,37%, нераствор. остатка 5,01; сумма 100,38.

Контактовыя новообразованія въ известнякѣ ломки Ilmalais немногочисленны и эта ломка не можетъ считаться хорошимъ мѣсторожденіемъ контактовыхъ минераловъ. Мѣстами, среди известняка, можно замѣтить желтоватыя и зуб чистыя съ поверхности, бѣлыя въ свѣжомъ изломѣ, тонколучистыя, не рѣзко выступающія изъ известняка неправильныя полоски (въ 2—3 сант. шириной) и «примазки», встрѣчающіяся главнымъ образомъ въ бѣломъ известнякѣ, которыя, какъ оказывается подъ микроскопомъ, принадлежатъ *волластониту*. При разсматриваніи подъ микроскопомъ видно, что этотъ минералъ образуетъ скопленія мелкихъ удлиненныхъ

недѣлимыхъ, неправильно, иногда лучисто расположенныхъ, со слабымъ двойнымъ преломленіемъ, небольшимъ угломъ оптическихъ осей, расположенныхъ ⊥ трещинамъ спайности, съ главной зоной (—), оптически отрицателенъ и такимъ образомъ съ признаками, вполнѣ отвѣчающими волластониту, что и подтверждается тѣмъ, что онъ разлагается соляной кислотой съ выдѣленіемъ студенистой SiO_2.

О нахожденіи въ ломкѣ Ihalais волластонита упоминаетъ и кап. Соболевскій (**2**, стр. 383). Помимо этого минерала, въ известнякѣ подъ микроскопомъ довольно часто попадаются округленныя зерна *салита*, иногда смѣшаннаго со скопленіемъ недѣлимыхъ волластонита, иногда образующаго самостоятельныя скопленія.

Хотя непосредственнаго контакта съ гранитомъ и не удалось наблюдать, тѣмъ не менѣе на матеріалѣ изъ коллекціи бар. Э. В. Толя можно видѣть распредѣленіе въ известнякѣ еще другихъ контактовыхъ минераловъ. Такъ, на нѣкоторыхъ образцахъ среди грубозернистаго известняка проходятъ узкія (въ 2—3 mm.) полосы желтоватаго, въ свѣжемъ изломѣ зеленоватаго зернистаго вещества: помимо этого, наблюдаются полосы, также весьма узкія, состоящія изъ скопленій мельчайшихъ пластинокъ желтовато-бураго *флогопита*. На другихъ образцахъ, какъ напримѣръ на одномъ образцѣ, при которомъ имѣется этикетка бар. Э. В. Толя съ надписью: «Sahlband», можно видѣть, что указанныя контактовыя образованія не образуютъ полосъ въ известнякѣ, а перемѣшаны въ немъ безъ всякаго порядка, образуя въ немъ включенія, каемки и мѣстами переходя въ типичный Kalksilikathornfels. Подъ микроскопомъ этотъ роговикъ состоитъ изъ различныхъ минераловъ: зеленый минералъ оказывается принадлежащимъ безцвѣтному оливину или, вѣрнѣе, *форстериту* (большой уголъ оптическихъ осей, плоскость которыхъ перпендикулярна къ трещинамъ спайности), находящемуся въ различныхъ стадіяхъ серпентинизаціи: зерна форстерита пронизываются сѣтью безцвѣтнаго, иногда желтоватаго серпентиноваго вещества съ низкимъ простымъ и двойнымъ преломленіемъ и участки мѣстами сильно пигментированнаго известняка, содержащіе такія

серпентинизованныя зерна оливина, являются типичнымъ «офикальцитомъ», вполнѣ напоминающимъ описанный ниже офикальцитъ изъ ломки Vinhof близъ Passau на Дунаѣ, а также офикальциты изъ другихъ мѣстностей, напр. известнякъ съ Eozoon Canadense Гопунвары близъ Питкаранты. Мѣстами въ этомъ Kalksilikathornfels'ѣ обособляются участки весьма плотнаго, фіолетово-сѣраго роговика, по внѣшнему виду также весьма напоминающаго соотвѣтствующій роговикъ изъ ломки Vinhof близъ Passau. Подъ микроскопомъ этотъ роговикъ оказывается состоящимъ изъ мутнаго аггрегата мелкихъ зеренъ безцвѣтнаго пироксена, кальцита и изрѣдка разбросанныхъ среди нихъ зеренъ титанита. *Скаполитъ*, принимая участіе въ строеніи контактоваго роговика является обыкновенно въ видѣ весьма случайно мелкозернистой массы съ высокими интерференціонными цвѣтами; *флогопитъ*, также какъ и вышеуказанный форстеритъ, преобладаетъ обыкновенно въ известковой части роговика—онъ выдѣляется въ известнякѣ въ видѣ довольно правильныхъ удлиненныхъ, иногда изогнутыхъ пластинъ съ положительной главной зоной, плеохроизмомъ: ∥ спайности—блѣдно палевый, ⊥ спайности—безцвѣтный, небольшимъ угломъ оптическихъ осей и отрицательнымъ знакомъ.

Въ известнякѣ, помимо указанныхъ минераловъ, были констатированы подъ микроскопомъ изотропныя трещиноватыя безцвѣтныя зерна *шпинели*, мѣстами съ треугольными разрѣзами.

Вторичныя явленія выражаются въ ломкѣ Ihalais, хотя и сравнительно рѣдко, въ образованіи *пираллолита*. Прослѣживая внимательно примазки волластонита, можно видѣть, что иногда бѣлый волластонитъ, сохраняя свою лучистую структуру, переходитъ въ бѣлое мягкое, легко рѣжущееся ножомъ жирное на ощупь тальковое вещество, которое подъ микроскопомъ обнаруживаетъ вполнѣ сходную структуру съ пираллолитомъ изъ Lammala, происшедшимъ, какъ было выше указано, изъ волластонита. Иногда превращеніе идетъ настолько далеко, что лучистая структура исчезаетъ и остается только бѣлое, иногда свѣтлозеленое мягкое тальковое вещество. Весьма вѣроятно, что этотъ видоизмѣненный въ пираллолитовое вещество волластонитъ и принялъ В. Севергинъ (loc. cit. стр. 8) за «свѣтлозеленый мягкій азбестъ». Такимъ образомъ и азбестъ

какъ и въ Lammala, мы имѣемъ псевдоморфозы пираллолита по волластониту, т. е. образованіе пираллолита изъ волластонита, процессъ, къ которому мы вернемся въ главѣ о пираллолитѣ, здѣсь же отмѣтимъ только, что необходимая для образованія вещества пираллолита MgO могла, вѣроятно, получиться путемъ выщелачиванія упомянутой выше, встрѣчающейся въ ломкѣ мелкозернистой роговообманковой породы. Образованіе пираллолита изъ волластонита ломки Ihalais изображено на рис. 4 табл. IX. Мѣстами по трещинамъ известняка можно видѣть тончайшія примазки новообразованнаго зеленовато-сѣраго тальковаго вещества съ глянцовитой поверхностью.

Резюмируя вкратцѣ наблюденія, сдѣланныя въ ломкѣ Ihalais, мы видимъ, во-первыхъ, что контактовыя явленія здѣсь выражены въ гораздо меньшемъ масштабѣ, чѣмъ въ другихъ ломкахъ, какъ напр. въ мѣсторожденіи Hermola или Lammala и др., и въ этомъ отношеніи эта ломка напоминаетъ собой ломки известняка съ контактовыми минералами въ гранито-гнейсовой области близъ Passau на Дунаѣ. Въ зальбандѣ лентитовой породы (геллефлинтоваго гнейса) наблюдаются пироксено-скаполитовая и волластонитовая зоны, мощность которыхъ достигаетъ всего нѣсколькихъ миллиметровъ, тогда какъ подобныя же образованія близъ гранитныхъ жилъ, какъ было описано для другихъ мѣсторожденій, иногда достигаютъ мощности въ нѣсколько дециметровъ. Было указано, что лентитовая порода несетъ всѣ признаки метаморфической, а не эруптивной породы и тѣмъ не менѣе въ зальбандѣ ея съ известнякомъ наблюдаются вышеуказанныя контактовыя зоны, хотя и минимальной мощности. Возможно, что образованіе этихъ контактовыхъ зонъ произошло именно во время перекристаллизаціи этой жильной породы, а что болѣе мощныя жилы волластонита, а также образованіе «офикальцита» (известняка съ разсѣянными въ немъ зернами серпентинизированнаго форстерита), шпинели, салита и проч. являются результатомъ контакт-метаморфическаго воздѣйствія на известнякъ окружающаго данную ломку гранита—раппакиви, подобно тому, какъ въ большинствѣ вышеописанныхъ ломокъ контакт-метаморфизующимъ агентомъ является «постботническій» гранитъ.

ГЛАВА II.

Къ петрографіи нѣкоторыхъ рудныхъ мѣсторожденій контактоваго типа.

Къ типичнымъ явленіямъ контакт-метаморфизма относятся и нѣкоторыя посѣщенныя мною рудныя мѣсторожденія, именно нѣсколько описываемыхъ ниже рудниковъ, или вѣрнѣе, рудныхъ развѣдокъ на остр. Storö озера Lojo, а также извѣстное рудное мѣсторожденіе Оріерви (Orijärvi).

Наши свѣдѣнія о петрографіи этихъ рудныхъ мѣсторожденій весьма скудны и произведенныя мною въ нихъ наблюденія могутъ служить дополненіемъ къ тому, что изложено выше относительно контактовъ глубинныхъ породъ съ известняками на основаніи наблюденій, сдѣланныхъ въ известковыхъ ломкахъ.

Эти рудныя мѣсторожденія залегаютъ также на границѣ гранитныхъ породъ съ известнякомъ и характерны развитіемъ различнаго рода «скарновыхъ породъ», а также довольно интересным расположеніемъ рудныхъ минераловъ въ этихъ породахъ.

Въ дальнѣйшемъ изложеніи я почти не касаюсь минераловъ этихъ рудныхъ мѣсторожденій, останавливаясь главнымъ образомъ на описаніи горныхъ породъ и на нѣкоторыхъ петрографическихъ соотношеніяхъ.

I. Рудныя мѣсторожденія на островѣ Storö на озерѣ Lojo.

Литература:

1. 1857. H. J. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser durch Finnland. Bidrag till Finlands Naturkännedom, Etnografi och Statistik. Häftet 1. Стр. 18—19.

2. 1858. H. J. Holmberg. Materialier till Finlands Geognosi. Bidrag till Finlands Naturkännedom, Etnografi och Statistik. Häftet 4. Стр. 28—30.

3. 1880. K. Ad. Moberg. Finlands Geologiska Undersökning. Beskrifning till Kartbladet № 2. Стр. 41.

Эти мѣсторожденія находятся на томъ же островѣ Storö на большомъ озерѣ Lojo, на которомъ находятся и описанныя выше известковыя каменноломни Hermola и Saarenpää и могутъ быть, какъ будетъ видно изъ дальнѣйшаго описанія ихъ, разсматриваемы также какъ мѣсторожденія контактоваго типа.

Изъ приведенной подъ заголовкомъ, уже цитированной выше литературы, мы узнаемъ, что рудники эти—нынѣ заброшенные—открыты были въ 20-хъ годахъ прошлаго столѣтія, но въ скоромъ же времени работы въ нихъ были прекращены. Изъ описываемыхъ ниже горныхъ породъ заброшенныхъ пяти рудныхъ мѣсторожденій острова Storö только одно изъ мѣсторожденій близъ сел. Paavola можетъ дѣйствительно назваться рудникомъ, т. к. здѣсь имѣются 2 шахты и довольно грандіозные отвалы; остальныя же представляютъ собой скорѣе рудныя развѣдки въ видѣ небольшихъ, неглубокихъ ямъ и траншей, если и не вездѣ обнаруживающихъ непосредственный контактъ горныхъ породъ, то все-таки, на основаніи собранныхъ образцовъ, позволяющихъ судить о взаимныхъ отношеніяхъ горныхъ породъ и до извѣстной степени о генезисѣ рудныхъ минераловъ.

Въ виду того, что, насколько мнѣ извѣстно, петрографически эти мѣсторожденія не описаны, мнѣ представлялось не безинтереснымъ дать краткое описаніе собранныхъ здѣсь горныхъ породъ, могущее дополнить сообщенныя мной выше свѣдѣнія о контактовыхъ явленіяхъ, наблюдаемыхъ на островѣ Storö.

Ниже описываются мной горныя породы изъ слѣдующихъ рудниковъ: 1. Рудникъ на берегу оз. Lojo къ югу отъ дер.

Hermola. 2. Рудникъ между Hermola и Paavola. 3. Рудникъ близь дер. Paavola. 4. Рудникъ на южномъ берегу оз. Lojo, въ ½ клм. восточнѣе парома. 5. Рудникъ близь дер. Pietilä. На приложенной картѣ (рис. 6, стр. 157) рудники эти отмѣчены соотвѣтственно описанію, тѣми же цифрами съ 1 по 5.

Контактовый характеръ указанныхъ мѣсторожденій проявляется прежде всего тѣмъ, что встрѣчающіеся здѣсь рудные минералы: *магнитный желѣзнякъ*, *магнитный* и *мѣдный колчеданъ*, *цинковая обманка* и *свинцовый блескъ* тѣснымъ образомъ связаны со «*скарномъ*», залегающимъ на границѣ гранита съ известнякомъ и состоящимъ иногда изъ салита, иногда изъ салита съ гранатомъ, иногда изъ роговой обманки, и являющимся, какъ извѣстно, характернымъ для контактовыхъ рудныхъ мѣсторожденій.

Подъ именемъ «скарна» (Skarn), какъ извѣстно, начиная съ A. E. Törnebohm'a [1]), шведскіе и финляндскіе геологи понимаютъ связанную съ известняками контактовую горную породу, состоящую обыкновенно изъ малаколита (салита) и граната или роговой обманки и хлорита, и вообще довольно измѣнчивую по своему составу. O. Trüstedt [2]) въ своей работѣ о Питкарантѣ подъ именемъ «скарна» понимаетъ происшедшій изъ известняка «Kalksilikatfels» колеблющагося состава. H. Johansson [3]), обсуждая вопросъ о происхожденіи желѣзныхъ рудъ средней Швеціи, посвящаетъ особую статью «скарновымъ рудамъ» и подраздѣляетъ скарнъ на много разновидностей: роговообманковый скарнъ, актинолитовый скарнъ, пироксеновый скарнъ и т. д., понимая вообще подъ скарновыми породами Ca-Mg-Fe-силикатовыя породы, хотя онъ и приписываетъ скарну иное, не контактовое происхожденіе, къ чему мы еще вернемся при общемъ обзорѣ контактовыхъ мѣсторожденій.

[1]) См. F. Loewinson-Lessing. Lexique pétrographique. Comptes rendus de la VIII Session du Congrès Géolog. Internat. Paris. 1901. 2-me fascicule. стр. 1266.

[2]) O. Trüstedt. Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See. Bull. de la Comm. Géol. de Finlande. 1907. № 19. Стр. 72.

[3]) H. Johansson. Till frågan om de mellansvenska järnmalmernas bildningssätt. Geol. För. Förh. 1907. Bd. 29. стр. 285—300.

Рис. 6. Геологическая карточка остр. Storö на оз. Lojo, по инж. O. Trüstedt, 1906 г.

Въ гидѣ послѣдняго XI-го Международнаго Геологическаго Конгресса въ Швеціи Hj. Sjögren [1]) подъ именемъ «скарна» понимаетъ породу, происшедшую изъ известняка путемъ процесса силификаціи, благодаря которому въ послѣднемъ развиваются минералы группъ пироксена и амфибола.

Наконецъ, въ недавно появившейся прекрасной монографіи V. M. Goldschmidt'a о контакт-метаморфизмѣ въ области Христіаніи [2]), скарновыя породы понимаются какъ известково-желѣзистые силикаты, происшедшіе изъ известняковъ подъ вліяніемъ пневматолитическихъ процессовъ. На стр. 213 своей работы авторъ говоритъ: «Diese Skarngesteine dürften in den allermeisten, wenn nicht in allen, Fällen durch metasomatische Kontaktmetamorphose aus Kalkstein entstanden sein; ich stehe sehr skeptisch gegenüber der Anschauung, dass die Granat- und Pyroxenskarne magmatische Differentiationsprodukte seien».

Такимъ образомъ, за исключеніемъ H. Johansson'a, большинство изслѣдователей смотритъ на «скарнъ» какъ на типичное контактово-метасоматическое образованіе, свойственное многимъ руднымъ мѣсторожденіямъ.

Мы увидимъ ниже, что наблюденія надъ скарновыми породами острова Storö заставляютъ и насъ присоединиться къ этому взгляду.

1. Рудникъ на южномъ берегу оз. Lojo, къ югу отъ дер. Hermola.

Эта рудная развѣдка находится приблизительно въ $1^1/_2$—2 километр. къ югу отъ дер. Hermola, непосредственно на берегу оз. Lojo на мысу, вдающемся въ озеро и представляетъ собой заброшенную выработку въ видѣ вертикальной стѣны около 2-хъ метр. высоты и около 5—6 метр. длины съ гротоподобнымъ углубленіемъ внизу, близь котораго находится отвалъ, въ видѣ небольшой кучи камней. Въ этой стѣнѣ можно

[1]) Guide des Excursions en Suède. 27. Hj. Sjögren. The Dannemora mining field. стр. 6.

[2]) V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse. 1911. № 1. Utgit for Fridtjof Nansens Fond. Kristiania 1911, стр. 213.

видѣть непосредственный контактъ бѣлаго грубозернистаго **известняка** и грязнозеленаго крупношестоватаго **салитоваго гварца**.

Боковой породой рудника, какъ это можно видѣть въ нѣсколькихъ саженяхъ къ западу отъ него, является весьма мелкозернистая красноватосѣрая гнейсовидная порода, которую по внѣшнему виду и по составу можно было бы назвать **гнейсовиднымъ гранитомъ**. Подъ микроскопомъ онъ представляется нѣсколько гнейсовиднымъ аггрегатомъ ортоклаза, большого количества зеренъ микроклина иногда со сдавленной и неотчетливо погасающей рѣшеткой, затѣмъ большого количества зеренъ кварца, иногда вростающаго въ микроклинъ, чаще же заполняющаго промежутки между другими составными частями и бураго біотита съ большимъ количествомъ плеохроичныхъ ореоловъ и довольно сильнымъ плеохроизмомъ: || спайности—темнобурый, ⊥ спайности—блѣднопалевый. Акцессорнымъ минераломъ является магнетитъ, иногда въ довольно крупныхъ зернахъ.

Эта мелкозернистая гнейсовидная порода мѣстами пронизывается выходами весьма крупнозернистаго **гранита** съ мясокрасным полевымъ шпатомъ, безцвѣтнымъ кварцемъ, немногочисленнымъ біотитомъ и содержащимъ довольно крупныя (до 1—2 сант.) зерна *магнитнаго желѣзняка*. Подъ микроскопомъ характерно, что этотъ магнетитъ обростается каемкой коричневатаго біотита, иногда снабженнаго какъ бы бахромой, иногда слегка изогнутаго и обнаруживающаго волнистое погасаніе; эта каемка отдѣляетъ магнетитъ отъ другихъ составныхъ частей породы; полевой шпатъ гранита оказывается микроклиномъ и отчасти микропертитомъ; кварцъ, въ видѣ прозрачныхъ зеренъ, содержащихъ иногда вростки микропертита, обнаруживаетъ обычное волнистое погасаніе.

Такимъ образомъ и здѣсь мы имѣемъ обычное соотношеніе боковыхъ породъ, какъ мы это видѣли для большинства известковыхъ каменноломенъ,—гнейсовидную породу (которую въ данномъ случаѣ быть можетъ правильнѣе было бы считать гнейсовиднымъ гранитомъ), пронизываемую крупнозернистымъ гранитомъ, который, судя по его характеру надо считать иден-

ничнымъ съ тѣмъ гранитомъ, непосредственный контактъ которого съ известнякомъ обнажается въ известковой ломкѣ бо[illegible] дер. Hermola, столь богатой контактовыми минералами, и который былъ описанъ при описаніи этой ломки на стр. 25 и [illegible]

Несомнѣнно, что этому же граниту нужно приписать [illegible] дѣйствіе на известнякъ даннаго рудника, результатомъ [illegible] раго, понимая этотъ результатъ въ широкомъ смыслѣ [illegible] и явилось привнесеніе рудныхъ матеріаловъ.

Изъ горныхъ породъ этого рудника остановимся [illegible] на известнякѣ.

Известнякъ этотъ, который, какъ сказано, обнажается [illegible] стѣнѣ выработки, представляется сѣрымъ, среднезернистым[illegible] рѣдко чистымъ, а обыкновенно переполненнымъ мельчай[illegible] нами *салита*; въ общемъ онъ напоминаетъ собой известн[illegible] ломки Hermola; подъ микроскопомъ онъ является довол[illegible] сильно пигментированнымъ, и состоитъ изъ крупныхъ, [illegible] слегка зазубренныхъ зеренъ кальцита съ тонкими двойн[illegible] выми полосками; сходство его съ известнякомъ Hermola [illegible] ражается еще, между прочимъ, и въ томъ, что онъ [illegible] житъ, какъ это видно подъ микроскопомъ, большое коли[illegible] ство мелкихъ, большей частью округленныхъ зеренъ [illegible] ватаго *хондродита*, находящагося въ различныхъ [illegible] процесса серпентинизаціи, совершенно аналогично тому, [illegible] это было описано мной для хондродита изъ Hermola. Ча[illegible] такія серпентинизированныя зерна хондродита окаймл[illegible] тонкой каемкой сѣрнаго колчедана.

Скарновая порода представлена въ данномъ руднике кр[illegible] шестоватымъ блѣднозеленымъ *салитомъ*, который, какъ [illegible] зано, непосредственно граничитъ съ известнякомъ, а также [illegible] видѣ мелкихъ зеренъ вростаетъ и въ самый известнякъ. П[illegible] микроскопомъ онъ обнаруживаетъ обычныя свойства сали[illegible] безцвѣтенъ, обладаетъ ясно выраженной отдѣльностью по (100) а также часто весьма тонкими двойниковыми полосками [illegible] (100). Характерно то, что онъ сравнительно легко пре[illegible] щается въ грязносѣрое *пираллолитовое* вещество съ высок[illegible] двойнымъ преломленіемъ. Препараты изъ нѣсколько ра[illegible] шеннаго, вывѣтрившагося салита показываютъ, что это гран[illegible]

сѣрое вещество располагается по грубымъ трещинамъ отдѣльности, а также мѣстами въ видѣ плотной сѣти опутываетъ зерна салита, такъ что получается постепенная псевдоморфизація пираллолита по салиту. Сравненіе этого вещества со шлифами пираллолита, а также наблюденіе надъ его свойствами, близкими тальку: низкое свѣтопреломленіе, высокое двойное преломленіе, прямое погасаніе, равно какъ и наблюденіе мѣстами въ скопленіяхъ съ низкими интерференціонными цвѣтами въ сходящемся свѣтѣ небольшого угла оптическихъ осей со знакомъ (—), подтверждаютъ, что въ этомъ веществѣ, псевдоморфизующемъ собой салитъ, мы имѣемъ дѣйствительно *пираллолитъ*. Для того, чтобы вполнѣ убѣдиться, что пироксенъ, давшій начало пираллолиту, есть дѣйствительно салитъ, изъ свѣжаго крупношестоватаго минерала былъ произведенъ въ Мюнхенской Лабораторіи Dr. Bender u. Dr. Hobein химическій анализъ, давшій слѣдующіе результаты:

SiO_2	50,95%
Al_2O_3	1,49
Fe_2O_3	0,80
FeO	6,40
MnO	2,17
CaO	21,91
MgO	14,52
Потеря при прокаливаніи	1,99
	100,23.

Судя по весьма малому содержанію Al_2O_3 мы должны причислить этотъ минералъ къ группѣ бѣдныхъ глиноземомъ или, вѣрнѣе, безглиноземныхъ пироксеновъ, т. е. къ ряду діопсидасалита, а съ другой стороны, наличность большого количества MgO и сравнительно незначительнаго количества FeO не позволяютъ отнести его къ желѣзисто-известковому метасиликату-геденбергиту. Такимъ образомъ, какъ по даннымъ анализа, такъ и по другимъ свойствамъ (отдѣльность, двойниковость, способность переходить въ тальковое вещество—пираллолитъ) заставляютъ считать пироксенъ скарновой породы даннаго рудника за *салитъ*.

Изъ того же образца, часть котораго послужила матеріаломъ для анализа, былъ пришлифованъ || 001 препаратъ, на которомъ, при помощи рефрактометра Аббэ были измѣрены (при участіи О. О. Баклунда) коэффиціенты преломленія, и измѣренія дали для натроваго свѣта слѣдующія величины:

$$\alpha = 1{,}678$$
$$\beta = 1{,}684 \qquad \text{т. е. } \gamma - \alpha = 0{,}022.$$
$$\gamma = 1{,}700$$

Отсюда, по формулѣ $\operatorname{tang} V = \sqrt{\dfrac{\frac{1}{\alpha^2} - \frac{1}{\beta^2}}{\frac{1}{\beta^2} - \frac{1}{\gamma^2}}}$

вычисляется уголъ оптическихъ осей:

$$2V = 63^\circ 30'.$$

На одномъ хорошо оріентированномъ разрѣзѣ || 010 было измѣрено погасаніе $c : c = 40^\circ$. Всѣ эти данныя указываютъ на *салитъ*, а уголъ погасанія, въ связи съ содержаніемъ FeO около 6%, позволяетъ найти соотвѣтствующее мѣсто для даннаго салита въ таблицѣ финляндскихъ пироксеновъ, приводимой F. J. Wiik'омъ [1]) въ его статьѣ о соотношеніи между оптическими свойствами и химическимъ составомъ у пироксеновъ и амфиболовъ.

Рудная порода представляетъ собой мелкозернистый черный, мѣстами сѣровато-черный аггрегатъ зеренъ *магнитнаго желѣзняка*, зеленоватаго кокколитоподобнаго *салита*, *цинковой обманки* и мѣстами *сѣрнаго колчедана*. Эта порода, поскольку можно видѣть на имѣющихся у меня экземплярахъ, образуетъ скопленія въ известнякѣ, мѣстами линзообразныя, мѣстами выклинивающіяся съ рѣзкими по отношенію къ известняку краями; иногда эти скопленія рудной породы прорѣзываются узкими жилочками вторичнаго кальцита. Какъ видно подъ микроскопомъ, салитъ этой рудной породы является окрашен-

[1]) F. J. Wiik. Mineralogiska meddelanden VII. 26. Om förhållandet mellan de optiska egenskaperna och den kemiska sammansättningen hos pyroxen- och amphibol-arterna. Öfversigt af Finska Vetensk.-Soc. Förhandlingar 1881—82, **24**, стр. 36.

нымъ въ блѣднозеленоватый цвѣтъ, обладаетъ еле замѣтнымъ плеохроизмомъ: блѣднозеленый и зеленоватый съ палевымъ оттѣнкомъ, но подобно салиту скарновой породы также подверженъ процессу перехода въ пираллолитъ; среди зеренъ этого Salitfels'а мѣстами располагаются зерна кальцита, а также большое количество зеренъ рудныхъ минераловъ: *магнитный желѣзнякъ*—встрѣчается въ видѣ неправильныхъ мелкихъ зеренъ, вростающихъ въ салитъ, *цинковая обманка*, мѣстами просвѣчивающая краснобурымъ цвѣтомъ, но въ отраженномъ свѣтѣ имѣющая полуметаллическій сѣроватый оттѣнокъ, обыкновенно располагается въ видѣ неправильныхъ зеренъ между недѣлимыми салита; часто она сростается съ зернами *сѣрнаго колчедана*. Характеръ нахожденія этихъ сѣрнистыхъ соединеній указываетъ, повидимому, на болѣе позднее ихъ происхожденіе по сравненію съ магнитнымъ желѣзнякомъ. Темный цвѣтъ этой рудной породы очевидно происходитъ съ одной стороны отъ болѣе темной (вѣроятно отъ большаго количества желѣза) окраски салита, а также отъ присутствія большого количества указанныхъ рудныхъ минераловъ.

Такимъ образомъ, руда здѣсь въ сущности связана съ той же скарновой салитовой породой, но салитъ ея является болѣе темно окрашеннымъ, вѣроятно заключающимъ въ себѣ элементы геденбергита. Болѣе темная окраска салита, судя по бѣглому указанію O. Trustedt'а [1], является вообще характерной для рудниковъ Storö на озерѣ Lojo, а также для рудниковъ близь Orijärvi и Määrijärvi.

Нужно, въ заключеніе, отмѣтить, что салитовый скарнъ является не единственнымъ скарномъ даннаго рудника. Иногда зерна салита перемѣшиваются съ мелкими лучистыми зернами блѣднозеленоватаго *тремолита* (подъ микроскопомъ безцвѣтенъ, главная зона +, плоскость оптическихъ осей на удлиненныхъ разрѣзахъ || направленію трещинъ спайности, знакъ —, уголъ погасанія $c : \varsigma = 19^0$), образуя такимъ образомъ *салито-тремолитовый скарнъ*.

---

[1]) O. Trüstedt. Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See. Bull. de la Comm. Géol. de Finlande 1907. № 19, стр. 299.

2. Рудникъ между деревнями Hermola и Paavola.

Эта рудная развѣдка находится въ лѣсу между дер. Hermola и Paavola, ближе къ послѣдней, въ нѣсколькихъ саженяхъ къ югу отъ дороги. Какъ это можно видѣть на небольшомъ холмѣ, къ сѣверу отъ дороги, боковой породой является темно-сѣрая, мелкозернистая гнейсовидная порода, имѣющая скорѣе характеръ **слюдяного сланца**. Подъ микроскопомъ она состоитъ изъ сланцеватаго аггрегата ортоклаза, преобладающаго кварца, мѣстами съ волнистымъ погасаніемъ, довольно значительнаго количества плагіоклаза ($\perp$ a 68°, что соотвѣтствуетъ андезину) и большого количества пластинъ, въ общемъ параллельно расположенныхъ, но иногда изогнутыхъ бураго біотита, содержащаго большое количество мелкихъ, удлиненныхъ, иногда идіоморфныхъ зеренъ апатита и еще болѣе мелкихъ зеренъ циркона, вокругъ которыхъ располагаются плеохроичные ореолы. Въ качествѣ второстепеннаго минерала встрѣчаются удлиненныя зерна безцвѣтнаго тремолита, а также иногда зеленая вторичная роговая обманка. Такимъ образомъ, эту породу правильнѣе всего было бы назвать **гнейсомъ**, приближающимся къ слюдяному сланцу.

На небольшихъ отвалахъ рудника можно видѣть, что преобладающими рудными минералами являются *магнитный колчеданъ*, рѣже *мѣдный колчеданъ* и темно окрашенная, также же какъ въ известковой ломкѣ Hermola, *цинковая обманка*. Эти минералы тѣсно сростаются между собой, образуя довольно мелкозернистую массу, среди которой цинковая обманка выдѣляется своей совершенной спайностью, а магнитный колчеданъ иногда образуетъ болѣе крупныя (до 2—3 сант.) скопленія. Продѣланная, при помощи реакціи Чугаева, проба на Ni показала отсутствіе его въ этомъ магнитномъ колчеданѣ.

Отличіемъ отъ вышеописаннаго рудника № 1 служитъ, между прочимъ, то, что вмѣстилищемъ руды является не салитовый, а преимущественно *роговообманковый скарнъ*. Роговая обманка этого скарна макроскопически представляется темнозеленой, почти черной, и образуетъ крупношестоватый (отдѣльныя недѣлимыя до 2 — 3 сант.) аггрегатъ, иногда

перемѣшивающійся съ грязнозеленымъ салитомъ, содержащій въ себѣ небольшіе (въ 1—2 сант.) участки бѣлаго и сѣровато-бѣлаго среднекристаллическаго известняка. Такимъ образомъ, эта роговая обманка съ одной стороны связана съ известнякомъ, изъ котораго и произошелъ роговообманковый скарнъ, съ другой стороны, какъ это можно видѣть на собранныхъ мною на отвалахъ образцахъ, съ гранитомъ; среди такихъ образцовъ попадаются и образцы непосредственнаго *контакта* гранита съ известнякомъ. Тамъ, гдѣ роговая обманка соприкасается съ известнякомъ, а также съ кварцемъ гранитной части, она выдѣляется въ болѣе крупныхъ лучистыхъ недѣлимыхъ, подобно тому, какъ это мы напр. видѣли въ ломкѣ Billböle-Kulla на остр. Kimito. Подъ микроскопомъ эта роговая обманка является зеленой, мѣстами неравномѣрно окрашенной, съ плеохроизмомъ:

$$\begin{array}{ll} \mathfrak{c} \text{ — зеленый} & \\ \mathfrak{b} \text{ — блѣднозеленый} & \mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a} \\ \mathfrak{a} \text{ — желтоватозеленый} & \end{array}$$

и угломъ погасанія $c : \mathfrak{c} = 15^0$. Въ препаратахъ изъ тѣхъ частей роговообманковаго скарна, которыя примыкаютъ къ граниту, видно, что гранитные участки, состоящіе здѣсь главнымъ образомъ изъ плагіоклаза и кварца, внѣдряются въ роговую обманку, образуя въ нее боковые, а также и пойкилитическіе вростки.

Микроскопическое строеніе этой скарновой, содержащей руду породы не лишено нѣкоторыхъ особенностей: преобладающая часть состоитъ изъ зеренъ упомянутой выше свѣжей зеленой *роговой обманки*; среди нея попадается, однако, довольно большое количество зеренъ *шпинели*, переполненной мельчайшими опаковыми включеніями (магнетитъ?), рѣзко отличающейся благодаря этому отъ зеленой роговой обманки. Рудные минералы—магнитный колчеданъ и цинковая обманка занимаютъ значительную часть въ препаратахъ этой рудной породы и встрѣчаются въ зернахъ самой причудливой формы: обыкновенно они обростаютъ собой участки шпинели, а также располагаются *между* зеренъ роговой обманки; нѣкоторыя

зерна цинковой обманки являются какъ бы раздробленными и болѣе мелкія недѣлимыя ея какъ бы внѣдряются по трещинамъ роговой обманки. По характеру проростанія указанныхъ составныхъ частей скарновой породы, шпинель съ вростками магнетита является повидимому наиболѣе раннимъ выдѣленіемъ, рудные минералы—магнитный колчеданъ и цинковая обманка—наиболѣе поздними.

Изслѣдуя внимательнѣе препараты изъ гранитной части, прилегающей къ скарну, которая бѣдна біотитомъ и состоитъ только изъ полевого шпата и слегка голубоватаго кварца, мы видимъ здѣсь результаты извѣстнаго натяженія: двойниковыя полоски плагіоклаза часто являются слегка изогнутыми, иногда обнаруживаютъ незначительные сдвиги, кварцъ проявляетъ рѣзко выраженное волнистое погасаніе; къ этой же категоріи явленій, вѣроятно, нужно отнести то, что многія недѣлимыя роговой обманки, переходящія въ гранитную часть изъ скарновой, обнаруживаютъ двойниковость по (100). Въ качествѣ акцессорныхъ минераловъ гранитной части иногда встрѣчается пунцовый *гранатъ*, который, какъ это видно подъ микроскопомъ, иногда содержитъ довольно крупные вростки плагіоклаза, а также былъ констатированъ однажды *ортитъ* въ видѣ удлиненнаго (около $1^1/_2$ сант. длиной) червеобразнаго кристаллика.

3. Мѣдный рудникъ близъ дер. Paavola.

Рудникъ этотъ находится приблизительно въ 1 километрѣ на О отъ дер. Paavola и, какъ было указано, представляется болѣе грандіознымъ, чѣмъ другіе. Отвалы достигаютъ 2—4 метр. высоты и разработка здѣсь велась, повидимому, въ довольно крупномъ масштабѣ. Holmberg (2, стр. 28) указываетъ, что рудникъ этотъ былъ открытъ въ 1824 году, но уже въ 1839 году работы въ немъ прекратились. Ввиду того, что рудникъ этотъ столь долгое время не разрабатывался, коренные выходы большей частью скрыты подъ мхомъ, и образцы встрѣчающихся здѣсь горныхъ породъ и минераловъ приходилось собирать только по отваламъ.

Боковой породой этого рудника, какъ это можно видѣть по выходамъ къ югу отъ отваловъ, является темносѣрый, весьма мелкозернистый гнейсъ типа «**лептита**». Подъ микроскопомъ онъ оказывается весьма богатымъ кварцемъ съ небольшимъ количествомъ включеній; зерна полевого шпата принадлежатъ по преимуществу кислому плагіоклазу ряда олигоклазъ-андезинъ ($\perp$ a было измѣрено погасаніе 75° и сравненіе съ свѣтопреломленіемъ кварца привело къ тому же плагіоклазу); біотитъ—въ видѣ параллельно расположенныхъ пластиночекъ блѣднобураго цвѣта ($\parallel$ спайности—блѣднобурый, $\perp$ спайности—блѣднопалевый), съ большимъ количествомъ плеохроичныхъ ореоловъ вокругъ весьма мелкихъ включеній; изъ акцессорныхъ минераловъ—въ довольно большомъ количествѣ встрѣчается апатитъ въ видѣ маленькихъ удлиненныхъ призмочекъ и округленныхъ поперечныхъ разрѣзовъ.

Этотъ лептитъ, мѣстами пронизывается мелкозернистымъ краснымъ **гранитомъ**, обнаруживающимъ подъ микроскопомъ аггрегатъ аллотріоморфныхъ зеренъ пертита, кислаго плагіоклаза ($\perp$ a 79°), кварца съ сильно волнистымъ погасаніемъ и акцессорнаго граната (см. рис. 4 табл. III). Чаще же лептитъ прорывается крупнозернистымъ пегматитовиднымъ гранитомъ съ розоватымъ или палеворозоватымъ полевымъ шпатомъ, безцвѣтнымъ стекловатымъ кварцемъ и большими пластинами чернаго біотита. Мѣстами этотъ пегматитъ, напоминающій собой пегматитъ изъ жилъ въ известнякѣ Tytäri близъ Lojo (см. стр. 2), а также гранитъ, внѣдряющійся въ известнякъ въ ломкѣ по дорогѣ въ д. Saarenpää въ $1^1/_2$ километр. къ W отъ Hermola (см. стр. 53), содержитъ видимые простымъ глазомъ, довольно крупные (въ 1—2 сант.) недѣлимыя голубоватаго апатита. Подъ микроскопомъ этотъ крупнозернистый гранитъ представляетъ собой аггрегатъ криптопертита, въ которомъ мѣстами вростаютъ болѣе или менѣе идіоморфныя зерна кварца, немногочисленнаго микроклина, сильно видоизмѣненнаго кислаго плагіоклаза, иногда съ кварцевой оболочкой, и крупныхъ зеренъ кварца съ сильно выраженнымъ волнистымъ погасаніемъ.

Такимъ образомъ, и здѣсь мы имѣемъ обычную картину

для боковыхъ породъ какъ описываемыхъ рудниковъ, такъ и кристаллическаго известняка: это гнейсъ типа «лептита», прорѣзываемый мѣстами гранитомъ болѣе молодого возраста.

Этотъ крупнозернистый пегматитовидный гранитъ, какъ можно видѣть на образцахъ, собранныхъ на отвалахъ, образуетъ *контактъ* съ грубозернистымъ, сѣровато-бѣлымъ известнякомъ, обыкновенно переполненнымъ мелкими зернами разрушеннаго салита и сѣрнаго, а иногда и мѣднаго колчедана. Въ контактовой зонѣ наблюдается образованіе различнаго рода **скарна**, который и является вмѣстилищемъ встрѣчающихся здѣсь рудныхъ минераловъ: *магнитнаго колчедана, мѣднаго колчедана, цинковой обманки* и *свинцоваго блеска*.

Микроскопическое изслѣдованіе указанныхъ породъ дало слѣдующіе результаты:

Гранитъ въ контактѣ подъ микроскопомъ мало чѣмъ отличается отъ сосѣдняго крупнозернистаго гранита, который, какъ сказано, прорѣзываетъ лептитъ и образцы котораго взяты саж. въ 30 къ югу отъ отваловъ рудника. Главное отличіе заключается въ томъ, что большая часть полевошпатовыхъ зеренъ его принадлежитъ не ортоклазу, а кислому плагіоклазу съ тонкими двойниковыми полосками; его свѣтопреломленіе въ обоихъ направленіяхъ чуть выше свѣтопреломленія бальзама; выдѣленныя зерна его были изслѣдованы для опредѣленія свѣтопреломленія по методу Schroeder v. d. Kolk'a и средній показатель преломленія оказался = 1,55, что соотвѣтствуетъ *олигоклазу* или *андезину*.

Этотъ плагіоклазъ является подъ микроскопомъ при скрещенныхъ николяхъ пятнистымъ отъ довольно многочисленныхъ удлиненныхъ вростковъ микроклина и неправильной формы вростковъ кварца. Крупныя зерна кварца, располагающіяся между зернами плагіоклаза, обладаютъ обычнымъ волнистымъ погасаніемъ.

Такимъ образомъ и здѣсь, какъ мы это видѣли и во многихъ другихъ мѣстахъ, эндогенныя измѣненія гранита въ контактѣ его съ известнякомъ выражаются, между прочимъ, *накопленіемъ плагіоклаза*.

Известнякъ подъ микроскопомъ представляется грубозернистымъ, слегка пигментированнымъ, при чемъ пигментъ иногда располагается въ видѣ узкихъ, слегка изогнутыхъ полосъ, протягивающихся безъ перерыва по многимъ зернамъ кальцита, мѣстами же концентрируется въ отдѣльныхъ участкахъ. Двойниковость выражена весьма рѣзко въ видѣ грубыхъ двойниковыхъ полосокъ, часто діагонально испстрихованныхъ (какъ это видно при скрещенныхъ николяхъ), благодаря сростанію еще по другому двойниковому закону, чѣмъ обычное сростаніе по — $^1/_2$ R $(01\bar{1}2)$. Мѣстами двойниковыя полоски, перекрещиваясь, производятъ впечатлѣніе грубой, какъ бы канатной сѣти съ ромбоидальными промежутками, какъ это изображено на рис. 2 табл. IV.

Кое-гдѣ полоски кальцита являются изогнутыми. Изъ минераловъ, констатированныхъ подъ микроскопомъ, въ этомъ известнякѣ можно отмѣтить: округленныя зерна безцвѣтнаго *салита*, изрѣдка зерна безцвѣтной роговой обманки *(тремолита)* и затѣмъ упомянутые рудные минералы: сѣрный, мѣдный и магнитный *колчеданъ* и *цинковая обманка*; довольно большимъ распространеніемъ пользуется и *вторичная* блѣдно-зеленая *роговая обманка*.

Скарновыя породы, занимающія пространство между гранитомъ и известнякомъ, довольно разнообразны. Здѣсь можно различить слѣдующія разновидности:

1) *Салитовый* скарнъ состоитъ главнымъ образомъ изъ скопленій грязнозеленаго, мѣстами шестоватаго салита, мѣстами внѣдряющійся въ известнякъ, иногда содержащій прожилки безцвѣтнаго и слегка голубоватаго кварца. Въ этомъ салитовомъ скарнѣ часто встрѣчаются скопленія и прожилки (шириной до 1 сант.) *свинцоваго блеска*, обыкновенно ассоціирующагося съ зернами *мѣднаго колчедана*. Перемѣшанные со скарномъ участки известняка, подобно известняку приконтактовой части, являются также переполненными зернами тѣхъ же минераловъ. Подъ микроскопомъ салитъ, со всѣми свойственными этому минералу качествами, часто обнаруживаетъ начальную стадію уралитизаціи, переходя въ зеленый уралитъ: среди зеренъ салита нерѣдко располагаются крупныя

зерна полевого шпата, сильно мусковитизированнаго, съ довольно широкими двойниковыми полосками; значительное для плагіоклазовъ свѣтопреломленіе и опредѣленіе на хорошо оріентированномъ разрѣзѣ погасанія ⊥ с 36° указываетъ, что мы имѣемъ дѣло съ *основнымъ плагіоклазомъ* между лабрадоръ-битовнитомъ и битовнитомъ. Такимъ образомъ здѣсь, въ скарновой части, между гранитомъ и известнякомъ, мы имѣемъ плагіоклазъ болѣе основной, чѣмъ въ прилегающемъ гранитѣ.

Въ препаратахъ, сдѣланныхъ изъ болѣе плотныхъ салитовыхъ частей можно подъ микроскопомъ видѣть типичный Salitfels, состоящій изъ тѣсно между собою связанныхъ, иногда довольно сильно видоизмѣненныхъ и переходящихъ въ тальковое вещество зеренъ, среди которыхъ мѣстами располагаются зерна блѣдно-зеленой актинолитоподобной роговой обманки. Характерно, что среди этого Salitfels'а попадются небольшія зерна голубовато-зеленой *шпинели*, являющейся вѣроятно однимъ изъ первыхъ контактовыхъ продуктовъ, обыкновенно содержащія довольно многочисленныя непрозрачныя (желѣзистыя?) весьма мелкія включенія; и здѣсь, слѣдовательно, мы встрѣчаемъ то же явленіе, которое видѣли въ рудникѣ между Hermola и Paavola съ тою только разницей, что тамъ подобная же шпинель располагалась въ зернахъ зеленой роговой обманки, а не въ зернахъ салита.

Любопытно отмѣтить, что салитомъ иногда бываетъ пропитана и боковая порода рудника—лептитъ; иногда въ немъ наблюдаются нерѣзко отграниченныя зеленоватосѣрыя въ 1—2 сант. шириной полосы, нѣсколько отличающіяся по окраскѣ отъ обычнаго свѣтлосѣраго лептита; микроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что эти полосы обогащены салитомъ, тѣсно сростающимся съ полевошпатовыми минералами лептита и содержащимъ пойкилитическіе вростки полевого шпата; помимо этого, такіе участки «салитизированнаго» лептита содержатъ въ большомъ количествѣ мелкія зерна титанита.

2) *Актинолитовый скарнъ* представляетъ собой темно-зеленую и сѣроватозеленую мелколучистую (отдѣльные лучи достигаютъ обычно $^1/_2$—1 сант.) массу, въ которой довольно часто наблюдаются скопленія мелкопластинчатаго чернаго біотита.

Подъ микроскопомъ эта актинолитоподобная роговая обманка является слабо окрашенной въ зеленый цвѣтъ, съ угломъ погасанія $c : c = 20^0$.

Среди иногда радіально-лучисто расположенныхъ недѣлимыхъ актинолита мѣстами попадаются зерна той же голубовато-зеленой *шпинели*, переполненныя мелкими включеніями магнитнаго желѣзняка. Рудные минералы: краснобурая цинковая обманка и свинцовый блескъ, сростающійся съ мѣднымъ колчеданомъ, обыкновенно обростаютъ эти зерна шпинели.

3) *Пироксено-гранатовый скарнъ* представляетъ собой красивую зеленовато-розовую породу, въ которой зеленыя части заняты темнозеленымъ, иногда шестоватымъ пироксеномъ, а остальная масса — розоватымъ гранатомъ. Пироксенъ подъ микроскопомъ является окрашеннымъ въ блѣднозеленый цвѣтъ, обладаетъ характерной для салита отдѣльностью по (001) и имѣетъ видъ неправильныхъ зеренъ, проростающихъ въ трещиноватомъ гранатѣ, какъ въ основной массѣ (см. рис. 1 табл. VIII). Въ видѣ вростковъ какъ въ гранатѣ, такъ и въ салитѣ попадаются небольшія зерна сильно мусковитизированнаго, судя по свѣтопреломленію основного плагіоклаза, ближайшую природу котораго, вслѣдствіе его сильной разрушенности, не удалось опредѣлить. Въ видѣ небольшихъ вростковъ въ гранатѣ попадается мѣстами и кальцитъ.

Эти три вида скарновыхъ породъ не представляютъ собой рѣзко обособленныхъ типовъ, а связаны, въ особенности первые два, постепенными переходами. Относительно мощности скарноваго слоя, къ сожалѣнію, ввиду заброшенности рудника, ничего нельзя сказать, но, принимая во вниманіе, что рудные минералы, въ особенности магнитный колчеданъ и цинковая обманка, вмѣстилищемъ которыхъ, какъ сказано, и является скарнъ, попадаются въ отвалахъ въ довольно большихъ (въ нѣсколько фунтовъ вѣсомъ) кускахъ, надо думать, что вмѣщавшій ихъ скарновый слой достигалъ довольно значительной мощности.

Что касается *рудныхъ минераловъ*: *магнитнаго колчедана* томпакобронзоваго цвѣта, съ поверхности обыкновенно переходящаго въ водную окись желѣза, *мѣднаго колчедана*, въ

видѣ скопленій сопутствующаго *свинцовому блеску* и *цинковой обманки*, совершенно подобной той, которая встрѣчается въ рудникѣ между Hermola и Paavola и въ незначительныхъ количествахъ въ известковой ломкѣ близъ Hermola, то всѣ эти минералы, будучи пріурочены главнымъ образомъ къ скарну, тѣсно сростаются между собой и, повидимому, произошли одновременно. Скарновые участки, часто содержащіе значительныя скопленія біотита, мѣстами внѣдряются въ известнякъ, и рудные минералы въ видѣ отдѣльныхъ небольшихъ зеренъ переходятъ въ прилежащія части известняка.

Относительно распредѣленія рудныхъ минераловъ въ скарнѣ, поскольку объ этомъ можно судить по изслѣдованію соотвѣтствующихъ препаратовъ, приходится сказать то же, о чемъ было упомянуто, когда была рѣчь о рудникѣ между Hermola и Paavola (стр. 166), именно, что эти сѣрнистые минералы являются, повидимому, продуктомъ позднѣйшей, чѣмъ образованіе самого скарна, гидротермальной дѣятельности, продуктомъ инфильтраціи въ него; какъ можно видѣть на нѣкоторыхъ препаратахъ, краснобурая цинковая обманка окаймляетъ собой зерна блѣднозеленой роговой обманки скарна, зерна которой являются по отношенію къ цинковой обманкѣ болѣе или менѣе идіоморфными, располагается по трещинамъ ея и рѣже является въ видѣ вростковъ въ ней. То же можно сказать и про недѣлимыя свинцоваго блеска, обыкновенно сростающагося съ мѣднымъ колчеданомъ: зерна этихъ минераловъ, имѣя подчасъ причудливую форму, заполняютъ промежутки между минералами скарна, и эти послѣдніе по отношенію къ нимъ являются рѣзко отграниченными. Все это указываетъ на позднѣйшее происхожденіе этихъ сѣрнистыхъ рудныхъ минераловъ. Какъ мы увидимъ ниже, такое же позднѣйшее происхожденіе сѣрнистыхъ минераловъ нужно допустить и для руднаго мѣсторожденія Orijärvi, съ которымъ рудникъ Paavola имѣетъ много общихъ чертъ.

Слѣдуетъ отмѣтить, что изъ рудныхъ минераловъ для Paavola Holmberg'омъ ни въ его Mineralogischer Wegweiser, ни въ «Materialier till Finlands Geognosi» не указывается *свинцовый блескъ*.

Изъ другихъ минераловъ, указываемыхъ для рудника Paavola, я вкратцѣ остановлюсь на *леполитѣ* и *гизингеритѣ*. Первый изъ этихъ минераловъ представляетъ собой ничто иное, какъ разновидность анортита. Названіе это, происходящее отъ словъ: λέπος-скорлупа и λίθος-камень (въ виду того, что этотъ минералъ встрѣчается обыкновенно покрытымъ черной непрозрачной коркой) было установлено Nils'омъ Nordenskiöld'омъ [1]), но изслѣдованія Hermann'a (1849), A. Nordenskiöld'a (1855) и главнымъ образомъ измѣренія Н. Кокшарова [2]) установили его идентичность съ анортитомъ. На то же указываетъ и приводимый Кокшаровымъ [3]) анализъ Hermann'a леполита изъ Paavola (Lojo): потеря при прокаливаніи—1,56%, SiO_2—42,80; Al_2O_3—35,12; Fe_2O_3—1,50; CaO—14,94; MgO—2,27; Na_2O—1,50; сумма—99,69. Подъ рубрикой анортита фигурируетъ леполитъ и въ описаніи Минералогической Коллекціи Минералогическаго Кабинета Гельсингфоргскаго Университета F. J. Wiik'a [4]).

Къ сожалѣнію, не смотря на тщательные поиски, мнѣ не удалось найти въ Paavola кристаловъ леполита, но, какъ изъ указаній цитированной литературы, такъ и изъ разсмотрѣнія образцовъ леполита изъ Paavola, хранящихся въ Минералогическомъ Музеѣ Гельсингфорскаго Университета, можно видѣть, что этотъ минералъ встрѣчался въ довольно хорошо образованныхъ кристалахъ (до 2—3 сант. длиной), покрытыхъ черной непрозрачной пленкой и заключенныхъ въ магнитномъ колчеданѣ. Такой характеръ залеганія этого минерала, въ связи съ упомянутымъ выше нахожденіемъ основного плагіоклаза въ скарнѣ, заставляетъ думать, что и т. наз. «леполитъ» (анортитъ) является ничѣмъ инымъ, какъ контактовымъ образованіемъ. Извѣстная аналогія между рудникомъ Paavola

---

[1]) Verzeichniss der in Finnland gefundenen Mineralien, herausgegeben von Nils v. Nordenskiöld in Helsingfors, den 2 Juli 1842 und den 2 Januar 1852. Цитировано по Н. Кокшаровъ. Матеріалы для Минералогіи Россіи. 1862 г. ч. IV, стр. 294.

[2]) Матеріалы для минералогіи Россіи 1862 г. ч. IV, стр. 294—308.

[3]) Ibidem, стр. 300.

[4]) F. J. Wiik. Den Finska Mineralsamlingen i Universitetets i Helsingfors Mineralkabinett. 1887. Отд. отт. стр. 36.

и рудникомъ Оріерви заключается въ нахожденіи въ обоихъ этихъ мѣсторожденіяхъ минерала *Hisingerit'a*. Этимъ названіемъ, даннымъ Берцеліусомъ въ честь шведскаго минералога Hisinger'a, обозначаютъ вторичный минералъ, по составу представляющій собой водный силикатъ желѣза и встрѣчающійся въ видѣ черныхъ и шоколаднобурыхъ съ съ виду аморфныхъ, но, какъ мной было указано (см. мою замѣтку о Hisingerit'ѣ [1])—въ значительной степени скрытокристаллическихъ массъ, въ содержащемъ различныя сульфидныя руды актинолитовомъ скарнѣ Orijärvi, и представляющемъ собой, вѣроятно, результатъ дѣйствія желѣзистыхъ растворовъ, происходящихъ благодаря вывѣтриванію сѣрнистыхъ минераловъ, на силикаты. Этотъ минералъ, какъ указано въ моей замѣткѣ, дѣйствительно пріуроченъ къ мѣсторожденіямъ, содержащимъ сѣрнистыя, Fe-содержащія руды, и помимо Orijärvi, указывается и для Paavola (1, стр. 18). Здѣсь онъ мной былъ найденъ въ видѣ изрѣдка попадающихся черныхъ налетовъ на салитѣ. Болѣе подробно объ этомъ минералѣ будетъ сказано въ главѣ о рудникѣ Orijärvi.

4. Желѣзный рудникъ на южномъ берегу оз. Lojo, въ 1/2 километрѣ восточнѣе парома.

Рудникъ этотъ находится на мысу, вдающемся приблизительно метр. на 100 въ озеро Lojo, противъ пролива, раздѣляющаго островки Jalasaari и Huhtsaari [2]), приблизительно въ 1/2 километрѣ восточнѣе парома, соединяющаго южную часть острова Storö съ дорогой на ст. Gerknäs. Рудникъ этотъ представляетъ собой заброшенную залитую водой выработку овальной формы около 10 метр. длиной и около 3 метр. шириной. Благодаря тому, что выработка залита водой и

[1]) P. P. Sustschinsky. Über den Hisingerit. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. 1910. 47, стр. 231—237.

[2]) R. Boldt. Djupkarta öfver Lojo Sjö. Östra Hälften. Bidrag till Lojo Socken beskrifning II. Отд. отт. изъ Geografiska Föreningens Vetenskapliga Meddelanden III. 1896. Helsingfors.

стѣны ея въ значительной степени покрыты растительностью, коренные выходы породъ являются большей частью недоступными. Поскольку можно судить по образцамъ, находимыхъ на отвалахъ, соотношенія здѣсь такія же, какъ и въ вышеописанныхъ рудникахъ, поэтому я не буду подробно на нихъ останавливаться.

Боковой породой рудника служитъ, повидимому, очень богатый біотитомъ, содержащій крупные (до 2 сант.) зерна альмандина. **гнейсъ**. Куски такой породы довольно часто попадаются въ отвалахъ рудника. На холмѣ противъ парома можно видѣть выходы мелкозернистаго краснаго гранитогнейса, прорываемаго крупнозернистымъ гранитомъ съ краснымъ ортоклазомъ, безцвѣтнымъ стекловатымъ кварцемъ и чернымъ біотитомъ. Часто этотъ гранитъ содержитъ плохо образованные, достигающіе 1 сант. исштрихованные трапецоэдры альмандина. Образцы подобнаго гранита, но рѣдко содержащаго гранатъ и имѣющаго характеръ пегматита, въ которомъ зерна краснаго ортоклаза достигаютъ 5 сант., попадаются въ отвалахъ рудника.

Известнякъ среднезернистый, сѣроватобѣлаго цвѣта, встрѣчающійся въ отвалахъ, весьма напоминаетъ известнякъ другихъ рудниковъ и известняковыхъ ломокъ острова Storö. Подъ микроскопомъ онъ представляетя неравномѣрно пигментированнымъ: сѣроваточерный пигментъ скопляется въ видѣ отдѣльныхъ грязныхъ пятенъ (см. рис. 5 табл. IV); кромѣ того, онъ содержитъ довольно крупныя зерна мѣстами безцвѣтнаго, мѣстами желтоватаго трещиноватаго *хондродита* съ плеохроизмомъ: || спайности — палевожелтый, ⊥ спайности — интенсивножелтый, иногда постепенно превращающагося въ желтоватозеленое серпентиновое вещество. Помимо хондродита, иногда попадаются мелкія зерна голубовато-зеленой *шпинели*, иногда сопровождающіяся пластинками безцвѣтнаго *хлорита*. Эти минералы, придающіе известняку даннаго рудника полную аналогію съ известнякомъ ломки Hermola, заставляютъ его также считать контактовымъ известнякомъ, измѣненнымъ подъ вліяніемъ интрузіи крупнозернистаго гранита, представляющаго собой пегматитообразную модификацію того же «пост-

ботническаго» гранита, выходы котораго неоднократно были уже отмѣчены выше на островѣ Storö.

Породой, содержащей рудные минералы, является главнымъ образомъ *роговообманковый скарнъ*. Макроскопически — это мелкозернистый или мелколистоватый (отдѣльныя зернышки около 2 mm.) аггрегатъ зеренъ темнозеленой, почти черной роговой обманки, мѣстами содержащей зерна альмандина и часто переполненной мелкими зернами *магнетита*. Подъ микроскопомъ роговая обманка является окрашенной въ интенсивно-зеленый цвѣтъ съ плеохроизмомъ:

$$\left.\begin{matrix} b \\ c \end{matrix}\right\} \text{темнозеленый} \qquad c = b > a,$$
$$a \text{ — свѣтлозеленый}$$

большимъ количествомъ мелкихъ плеохроичныхъ ореоловъ и угломъ погасанія $c : c = 20^{\circ}$. Попадающіяся среди зеренъ роговой обманки зерна розоватаго трещиноватаго *граната* неправильной формы обыкновенно переполнены мелкими различно оріентированными зернышками той же зеленой роговой обманки, что указываетъ вѣроятно на болѣе позднее образованіе граната по сравненію съ роговой обманкой. Среди этихъ минераловъ располагается въ видѣ мелкихъ съ Pflasterstructur безцвѣтный *кварцъ*, образующій иногда боковые втёки въ роговую обманку; съ другой стороны, въ кварцѣ иногда попадаются идіоморфныя недѣлимыя роговой обманки.

Иногда встрѣчается, помимо роговообманковаго скарна и *салитовый* скарнъ въ видѣ крупношестоватыхъ (до 3—4 cant.) недѣлимыхъ темнозеленаго салита съ характерной отдѣльностью, и часто содержащій вкрапленія томпакобронзоваго цвѣта *магнитнаго колчедана*, замѣтно дѣйствующаго на магнитную стрѣлку. Подъ микроскопомъ салитъ является безцвѣтнымъ, зерна же магнитнаго колчедана часто бываютъ окружены узкой каемкой буроватожелтаго, слабо дѣйствующаго на поляризованный свѣтъ Hisingerit'оподобнаго вещества. Проба магнитнаго колчедана при помощи реакціи Чугаева на Ni дала отрицательный результатъ.

Что касается распредѣленія рудныхъ минераловъ въ скарновой породѣ, то, какъ это можно видѣть изъ рис. 2 табл. VIII, магнетитъ, въ видѣ причудливыхъ угловатыхъ зеренъ проростаетъ въ роговообманковомъ скарнѣ и, судя по характеру прорастанія, возможно, что здѣсь часть рудныхъ минераловъ образовалась одновременно со скарномъ. Подобное же распредѣленіе рудныхъ минераловъ: магнетита, магнитнаго и мѣднаго колчедана можно наблюдать и въ роговообманково-гранатовомъ скарнѣ,—рудные минералы въ видѣ крупныхъ и мелкихъ неправильныхъ зеренъ вростаютъ также и въ гранатѣ.

Такимъ образомъ, и въ этомъ рудникѣ мы имѣемъ также контактъ гранита съ известнякомъ съ образованіемъ между ними скарноваго слоя, который и служитъ рудоносной породой.

5. Желѣзный рудникъ близъ дер. Pietilä.

Рудникъ этотъ, также какъ и рудникъ между Hermola и Paavola, имѣющій характеръ развѣдки, находится въ лѣсу приблизительно въ 1 кил. NO отъ дер. Pietilä въ сѣверовосточной части острова, и состоитъ изъ двухъ неглубокихъ, видимо пробныхъ, ямъ-выработокъ. Боковой породой является мелкозернистый гранатъ—содержащій многослюдистый сѣроватый **гнейсъ**, представляющій собой подъ микроскопомъ аггрегатъ преобладающаго *кварца*, кислаго *плагіоклаза* ($\perp$ a 76°, что, въ связи со свѣтопреломленіемъ выше свѣтопреломленія бальзама, указываетъ на олигоклазъ-андезинъ), немногочисленнаго *ортоклаза*, затѣмъ удлиненныхъ пластинокъ *біотита* (плеохроизмъ: $\parallel$ спайности—бурый, $\perp$ спайности—блѣдно-желтый), небольшого количества зеренъ *роговой обманки* съ замѣтнымъ плеохроизмомъ (c—голубоватозеленый, a—розовато-палевый), обыкновенно сростающейся съ біотитомъ, часто содержащей включенія *апатита*, и наконецъ трещиноватыхъ зеренъ розоваго *граната* (альмандина).

Помимо этой породы, въ отвалахъ можно видѣть куски крупнозернистой гранитовидной породы съ палеворозоватымъ полевымъ шпатомъ и безцвѣтнымъ кварцемъ, весьма напоминающей собой пегматитовидную породу въ контактѣ съ извест-

никомъ въ рудникѣ Paavola. Какъ эта гранитовидная, также содержащая гранатъ порода и выдѣляющая изъ себя мѣстами большія скопленія безцвѣтнаго занозистаго кварца, такъ и гнейсовидная порода, насколько это можно судить по имѣющимся у меня образцамъ, непосредственно соприкасаются съ темнозеленымъ мелкозернистымъ скарномъ, являющимся вмѣстилищемъ тѣхъ же рудныхъ минераловъ, что и въ другихъ рудникахъ, главнымъ образомъ *магнитнаго желѣзняка и магнитнаго колчедана*.

Подъ микроскопомъ видно, что скарновая порода, переполненная рудными минералами, состоитъ главнымъ образомъ изъ пироксеноваго скарна, но пироксенъ является нѣсколько болѣе интенсивно окрашеннымъ, чѣмъ обычный салитъ, и обладаетъ еле замѣтнымъ плеохроизмомъ: на продольныхъ разрѣзахъ || спайности—блѣдно-зеленый, ⊥ спайности—блѣдно-лавровозоватый. Характерно, что подобнымъ же плеохроизмомъ обладаетъ и роговая обманка боковой гнейсовидной породы. Рудные минералы, главнымъ образомъ магнитный желѣзнякъ, въ видѣ причудливыхъ зеренъ проростаютъ въ пироксенѣ. Иногда, въ качествѣ составной части скарна, присоединяется гранатъ, въ видѣ довольно крупныхъ зеренъ, и кварцъ, занимающій промежутки между другими составными частями.

Для того, чтобы ближе установить природу пироксена изъ скарна рудника Pietilä, по моей просьбѣ былъ произведенъ А. В. Николаевымъ въ Лабораторіи Геологическаго Комитета химическій анализъ этого пироксена, выдѣленнаго изъ окружающей породы (отдѣленіе отъ магнитнаго желѣзняка дѣлалось при помощи электромагнита). Химическій анализъ далъ слѣдующія цифры:

SiO_2	—	49,23%
Al_2O_3	—	2,77
Fe_2O_3	—	2,40
FeO	—	16,90
MnO	—	2,25
CaO	—	20,51
MgO	—	5,70
H_2O	—	0,46
		100,22

По значительному содержанію закиси желѣза можно видѣть, что данный пироксенъ уже не является чистымъ салитомъ, а содержитъ съ себѣ довольно значительное количество частицъ *геденбергита*. Возможно, что слегка замѣтный вышеуказанный плеохроизмъ обусловленъ присутствіемъ марганца, ибо содержаніе MnO достигаетъ въ данномъ минералѣ 2,25%.

Приведенный анализъ весьма близокъ къ анализу геденбергита изъ Dartmoor Forest въ Девоншайрѣ въ Англіи, описаннаго K. Busz'омъ [1]) изъ контакта гранита съ известнякомъ.

A. E. Nordenskiöld [2]) и Н. И. Кокшаровъ [3]) указываютъ еще для Pietilä *кордіеритъ*, что также служитъ указаніемъ на контактовый характеръ даннаго руднаго мѣсторожденія.

Если основываться на образцахъ, хранящихся въ Геологическомъ Музеѣ И. Академіи Наукъ (напр. на образцахъ лабрадора и др.), нужно придти къ заключенію, что и извѣстный, наиболѣе старый желѣзный рудникъ Финляндіи Ojamo, находящійся на восточномъ берегу оз. Lojo, къ юго-западу отъ сел. Lojo, нынѣ залитый водой, представляетъ собой мѣсторожденіе контактоваго типа съ накопленіемъ въ контактѣ основного плагіоклаза, въ данномъ случаѣ лабрадора, гдѣ этотъ послѣдній встрѣчается въ большихъ количествахъ.

Резюмируя все вышесказанное относительно рудныхъ мѣсторожденій остр. Storö, мы можемъ придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Мѣсторожденія эти суть мѣсторожденія контактоваго, скариноваго типа, на границѣ гранита съ известнякомъ.

2) Гранитъ въ контактѣ весьма напоминаетъ, какъ по структурѣ, такъ и по составу гранитъ въ контактѣ съ известнякомъ вышеописанныхъ известковыхъ ломокъ. Эндогенныя

---

[1]) K. Busz. Mittheilungen über den Granit des Dartmoor Forest in Devonshire, England, und einige seiner Contactgesteine. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. u. Palaeont. 1899—1901. Beilage—Bd. XIII, стр. 90—139.

[2]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning etc., стр. 71.

[3]) N. v. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands, т. III, стр. 258—260.

контактовыя измѣненія въ гранитѣ выражаются накопленіемъ плагіоклаза.

3) Скарновыя породы, служащія вмѣстилищемъ рудныхъ минераловъ, представляютъ собой салитовый, роговообманковый и салито-гранатовый скарнъ. Салитъ иногда богатъ желѣзомъ, представляя собой переходъ къ геденбергиту. Салитомъ бываетъ иногда пропитана и боковая порода — гнейсъ-лептитоваго типа.

4) Рудные минералы—съ одной стороны (магнетитъ) вростаютъ въ минералы скарновыхъ породъ и отчасти образовались одновременно съ ними, съ другой стороны (сѣрнистые минералы)—располагаются, главнымъ образомъ, *между* ними и образовались позднѣйшимъ инфильтраціоннымъ путемъ.

5) Известнякъ, какъ по структурѣ, такъ и по содержанію контактовыхъ минераловъ (салитъ, хондродитъ, шпинель и др.) весьма напоминаютъ известнякъ ломокъ Hermola и др.

II. Рудное мѣсторожденіе Оріерви (Orijärvi).

Литература:

1. 1839. Путевыя записки по рудникамъ и заводамъ юго-западной Финляндіи. „Горн. Журн." ч. I, кн. III, стр. 426—444.

2. 1840. J. Durocher. Observations zur les gîtes métallifères de la Suède, de la Norwège et de la Finlande. Annales des Mines. XV, 4 sér. стр. 314—316.

3. 1850—51. S. Kutorga. Geognostische Beobachtungen im südlichen Finland. Verhandl. russ.-kais. Mineralog. Ges. стр. 304—305.

4. 1857. H. J. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser durch Finnland. Bidrag till Finlands Näturkännedom, Etnografi och Statistik. Häftet 1, стр. 13—16.

5. 1858. H. J. Holmberg. Materialier till Finlands Geognosi. Bidrag till Finlands Näturkännedom, Etnografi och Statistik, Häftet 5, стр. 49—54.

6. 1876. F. J. Wiik. Öfversigt af Finlands Geologiska förhållanden. Akademisk Afhandling. Helsingfors, стр. 87.

7. 1880. K. Ad. Moberg. Beskrifning till Kartbladet № 2 Finlands Geolog. Undersökning, стр. 38—40.

8. 1890. R. N. Lucas. Notes on the Geology of Finland. Geolog. Mag. Decade III, vol. 7, стр. 298.

9. 1892—93. Tigerstedt. Om Finlands malmförekomster. Vetenskapliga Meddelanden af Geografiska Föreningen i Finland. I, съ табл. VII и VIII. Helsingfors, стр. 86—87.

10. 1893. J. J. Sederholm. Om bärggrunden i södra Finland. Fennia N° 8, стр, 36—37.

11. 1897. O. Trüstedt. Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See. Bull. de la Comm. Géol. de Finlande N° 19, стр. 299.

12. 1909. R. Beck. Lehre von den Erzlagerstätten. Dritte Auflage. Bd. II, стр. 81—84.

13. 1909. O. Trüstedt[1]). Orijärvi Malmfält. Geologiska Kommissionen i Finland Geotekniska Meddelanden. N° 5. Helsingfors 1—26.

14. 1910. Atlas de Finlande. Карта N° 5. Roches préquaternaires.

Извѣстное мѣсторожденіе мѣдной руды *Оріерви* было открыто еще въ 1757 году и по даннымъ, приводимымъ въ замѣткѣ Trüstedt'a (**13**, стр. 4—5) разрабатывалось съ большимъ успѣхомъ въ началѣ прошлаго столѣтія, съ содержаніемъ мѣди приблизительно въ 3%, которое къ пятидесятымъ годамъ стало падать. Разработка велась безъ перерыва съ 1758 по 1870 годъ, когда была остановлена, и возобновлена вновь въ 1875 году. Въ восьмидесятыхъ годахъ, когда рудникъ перешелъ во владѣніе акціонернаго общества завода Fiskars, добыча руды прекратилась, но въ самое послѣднее время — съ 1908 года рудникъ опять былъ отчасти пущенъ въ ходъ финско-американской компаніей. Всего за время 1758—1882 гг. добыто мѣдной руды, по даннымъ приводимымъ O. Trüstedt'омъ, 205423 тонны.

Мѣсторожденіе это находится въ приходѣ Kisko на сѣверномъ берегу озера Оріерви, вытянутаго въ направленіи NW—SO и имѣющаго въ длину около 3—4 километровъ. Это озеро соединено проливомъ съ вытянутымъ въ томъ же направленіи длиннымъ (до 7 километр.) озеромъ Määrijarvi, на восточномъ берегу котораго находятся также рудныя развѣдки, какъ напр. Pahalaks, Malmberg и др. (см. прилагаемую карточку рис. 7 на стр. 183).

Какъ справедливо замѣчаетъ Trüstedt, благодаря трудной доступности этого мѣсторожденія, оно сравнительно рѣдко посѣщалось геологами, хотя представляетъ несомнѣнно большой интересъ какъ для минералога, такъ и для геолога-практика.

---

[1]) Въ этой замѣткѣ приведена и главнѣйшая литература, въ числѣ которой указаны и нѣкоторыя горно-техническія статьи, а также нѣкоторыя недоступныя мнѣ статьи на финскомъ языкѣ.

Для того, чтобы попасть сухимъ путемъ въ Оріерви, нужно ѣхать со ст. Svartå (линіи Hyvinge-Hangö) до Gästgifveri Särkjärvi (около 15 килом.), затѣмъ опускаться на юго-западъ почти до озера Seljänala, чтобы потомъ, взявши дорогу на сел. Kisko, вновь подниматься на сѣверъ, огибая съ сѣверо-востока болотистую мѣстность, чтобы затѣмъ близь сел. Wetjo вновь свернуть на югъ къ руднику Оріерви. Этотъ кружный путь отъ ст. Сварто до Оріерви достигаетъ приблизительно около 30 километровъ.

Другой путь отъ болѣе близко расположенной желѣзнодорожной станціи Скуру (Skuru) линіи Карисъ-Або неудобенъ тѣмъ, что значительная часть его должна быть совершена на лодкѣ. Отъ ст. Скуру нужно черезъ заводъ Фискарсъ ѣхать на лошадяхъ до сел. Anskog, а оттуда черезъ оз. Seljänala вдоль по озеру Määrijarvi до пролива, соединяющаго его съ озеромъ Orijärvi, на сѣверномъ берегу котораго и расположенъ, какъ сказано, рудникъ того же имени.

Изъ приведеннаго подъ заголовкомъ списка главнѣйшей литературы объ Оріерви мы узнаемъ, что это интересное мѣсторожденіе за болѣе чѣмъ 150-лѣтнее его существованіе было посѣщено всего только нѣсколькими учеными, и только въ послѣдніе годы (1909) тамъ было предпринято финляндскимъ геологомъ инж. O. Trüstedt'омъ обстоятельное геологическое изслѣдованіе.

Въ статьѣ неизвѣстныхъ авторовъ, озаглавленной «Путевыя замѣтки по рудникамъ и заводамъ юго-западной Финляндіи», помѣщенной въ нѣсколькихъ частяхъ въ отдѣлѣ «Смѣсь» Горнаго Журнала за 1839 годъ, авторы (1, стр. 426—427) такъ характеризуютъ геологическія соотношенія рудника Оріерви: «господствующая порода здѣсь гнейсъ и въ немъ выдѣляется огромный штокъ, а можетъ быть и жила сплошного кварца... Въ этомъ-то кварцѣ заключаются мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ, которыя образуютъ здѣсь скопленіе гнѣздъ, тянущихся по одному направленію, или лучше сказать гнѣздообразную жилу, простираніе коей отъ NW на SO подъ 8 часомъ, паденіе неопредѣленное, почти вертикальное. Въ длину мѣсторожденіе разработано на 550 футовъ, въ толщину почти

Рис. 7. Геологическая карточка окрестностей Оріерви, по O. Trüstedt'у, 1906 г.

на 200 фут., а въ глубину на 40 саженъ». Такимъ образомъ можно видѣть, что уже въ 30-хъ годахъ разработка была весьма значительна.

J. Durocher (**2**, стр. 314) сравниваетъ мѣсторожденіе Оріерви съ извѣстнымъ шведскимъ мѣсторожденіемъ Falun, указывая, что содержащая руду горная порода — «la roche quartzeuse est analogue à celle de Falun».

С. Куторга, посѣтившій Оріерви въ 40-хъ годахъ прошлаго столѣтія, повторяетъ указанія вышецитированныхъ авторовъ «путевыхъ замѣтокъ», говоря (**3**, стр. 305), что «eine Gneismasse durchsetzt hier ein mächtiger Stock von dichtem grauem Quarz, in welchem Kupferkiesnester sich gangartig von NW—SO erstrecken und beinahe senkrecht einfallen». Далѣе авторъ перечисляетъ встрѣчающіеся здѣсь минералы: кварцъ, хондродитъ, гранатъ, кордіеритъ (называемый здѣсь «штейнгейлитъ» въ честь бывшаго финляндскаго генералъ-губернатора Штейнгейля), малаколитъ, молибденовый блескъ, лучистый камень, магнитный колчеданъ, роговая обманка, асбестъ, горная кожа, серпентинъ и линзеитъ (разновидность анортита).

H. J. Holmberg (**4**, стр. 13—16 и **5**, стр. 50—51) даетъ болѣе подробный, чѣмъ С. Куторга, списокъ встрѣчавшихся въ 9 имѣвшихся тогда въ Оріерви шахтахъ минераловъ, прибавляя къ нему: мѣдь и Kupferkiesel, свинцовый блескъ, цинковую обманку, флуоритъ, оловянный камень (слѣды), сѣрный колчеданъ, бурый желѣзнякъ (онегитъ), желѣзный шпатъ, бурый шпатъ, известковый шпатъ, грамматитъ, андалузитъ (былъ найденъ всего однажды вмѣстѣ со Steinheilit'омъ), мармолитъ, Hisingerit.

F. J. Wiik (**6**, стр. 87) указываетъ, что, судя по рукописной картѣ Igelström'a, находящейся въ архивѣ Горной Конторы въ Гельсингфорсѣ, мѣсторожденіе мѣдной руды Оріерви расположено на границѣ между гранитомъ и гнейсомъ, сопровождаемымъ грюнштейнами, причемъ этимъ послѣднимъ авторъ и приписываетъ рудоносность. Wiik, между прочимъ, указываетъ на аналогію Оріерви съ Питкарантой, а также съ описанной Endlich'омъ (Annual Report of the United States Geol. Survey 1874, p. 280) рудной областью въ Колорадо,

гдѣ руда встрѣчается въ видѣ жилъ, также главнымъ образомъ между гранитомъ и гнейсомъ.

Авторъ геологической съемки финляндской геологической коммиссіи листа № 2 K. Ad. Moberg, слѣдующимъ образомъ картируетъ окрестности Оріерви: къ сѣверу и востоку отъ озера Оріерви развиты главнымъ образомъ гнейсы, среди которыхъ указываются выходы «діорита», такія же породы обнажаются, судя по картѣ, и къ западу отъ озера, наконецъ, къ югу пространство между оз. Оріерви и Määrijärvi занято преимущественно гранитомъ, а къ юго-западу отъ оз. Määrijärvi развитъ главнымъ образомъ тотъ же «діоритъ». Относительно породы, содержащей руду (мѣдный колчеданъ), авторъ говоритъ (**7**, стр. 39): «Gångarten är grå eller hvit quarts med «trålsten och malmen synes hafva utgjort små fläckar af koppar- och svafvelkies».

Подобное же указаніе, что мѣдная руда Оріерви связана съ актинолитомъ или, вѣрнѣе съ актинолитовымъ сланцемъ, мы находимъ у R. N. Lucas (**8**, стр. 298): «Copper ore is frequently to be observed in this rock (actinolite schist) and in it occur the celebrated copper deposit of Orijärvi».

Изъ новѣйшихъ указаній о рудникѣ Оріерви остановимся на слѣдующихъ:

A. Tigerstedt (**9**, стр. 86) указываетъ, что руда Оріерви пріурочена къ мѣстами известнякъ-содержащему геллефлинтовому гнейсу, а также главнымъ образомъ къ скарновой породѣ, состоящей изъ хлорита, актинолита, известняка и т. п., отдѣляющей съ сѣвера геллефлинтовый гнейсъ отъ жилы «діорита». Соотношенія эти иллюстрированы горизонтальнымъ разрѣзомъ на глубинѣ 50 метровъ и профилемъ, приведенными имъ на таблицѣ VII-й. Указывая на аналогію съ Питкарантой, авторъ высказываетъ предположеніе о происхожденіи руды изъ газообразнаго состоянія и накопленія ея въ пористыхъ известнякъ-содержащихъ пластахъ скарна.

J. J. Sederholm (**10**, стр. 36—37) поддерживаетъ предположенія Tigerstedt'a. Указывая, на основаніи хранящейся въ Industristyrelsen въ Гельсингфорсѣ рукописи инж. Tigerstedt'a, что руда, состоящая въ Оріерви изъ мѣднаго колчедана и цин-

ковой обманки, отчасти располагается въ зонѣ, состоящей изъ пироксена, хлорита и пр., мѣстами въ большомъ количествѣ содержащей включенія известковаго шпата, съ другой же стороны и преимущественно, она располагается въ мелкозернистомъ «геллефлинтовомъ гнейсѣ», авторъ обращаетъ вниманіе на то, что въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ геллефлинтовымъ гнейсомъ находятся большія массы болѣе юнаго гранита, который иногда самъ содержитъ рудные минералы, и авторъ считаетъ не невѣроятнымъ, что этотъ гранитъ принесъ съ собой изъ глубины металлоносные газы или растворы, которые и вызвали образованіе руды.

O. Trüstedt (**11**, стр. 299) въ своей работѣ о Питкарантѣ, въ главѣ, трактующей о старыхъ и новыхъ взглядахъ на происхожденіе этого руднаго мѣсторожденія, вскользь замѣчаетъ, что онъ склоненъ считать рудныя мѣсторожденія юго-западной Финляндіи, въ томъ числѣ и Оріерви, за контактметаморфныя.

Наконецъ, R. Beck (**12**, стр. 81) включаетъ въ третьемъ изданіи своего труда «Lehre von den Erzlagerstätten» мѣсторожденіе Orijärvi, не помѣщенное во второмъ изданіи, среди «Epigenetische Lager innerhalb stark metamorpher Gesteine» и изображаетъ геологическія соотношенія на геологической карточкѣ, на основаніи данныхъ, сообщенныхъ ему (1909 г.) инж. O. Trüstedt'омъ, а также на профилѣ, составленномъ по Tigerstedt'у. На этой карточкѣ пространство къ сѣверу и западу отъ Оріерви показано занятымъ «лептитомъ» съ чередующимися съ нимъ полосами основныхъ жильныхъ породъ; пространство между озерами Оріерви и Määrijärwi—занято гнейсо-гранитомъ, наконецъ область южнѣе озера Määrijärwi—слагается главнымъ образомъ основными глубинными породами. Авторъ указываетъ, что, согласно изслѣдованію Trüstedt'а, руда проникла въ богатую известнякомъ зону *послѣ* совершившагося мощнаго изогнутія, наблюдаемаго въ окружающихъ породахъ: лептитѣ, діоритѣ и др.

Что касается цитированной выше замѣтки O. Trüstedt'а «Orijärvi malmfält» (**13**, стр. 1—26), то она носитъ горнотехническій характеръ, приводитъ исчисленія запаса руды и

мало прибавляетъ къ тому, что перечислено выше въ смыслѣ геолого-петрографическихъ соотношеній.

На вышедшей въ 1911 году картѣ № 5 второго изданія Atlas de Finlande (**14**) «Roches préquaternaires» масштаба 1 : 2,000,000 вся область прихода Kisko, въ которой расположенъ рудникъ Оріерви, закрашена краской, соотвѣтствующей по легендѣ «Gneiss migmatitiques prékaléviens» [1]).

Какъ изъ этого краткаго обзора литературы, такъ и изъ личнаго осмотра рудника мы приходимъ къ заключенію, что руда, состоящая главнымъ образомъ изъ *мѣднаго колчедана*, *цинковой обманки* и *свинцоваго блеска* расположена въ Оріерви въ видѣ небольшихъ штоковъ и кармановъ съ одной стороны въ полосѣ сильно кварцеватой породы, напоминающій гнейсъ типа лептита и простирающейся въ направленіи NW—SO, а съ другой стороны—въ актинолито-хлоритовомъ скарнѣ, перемежающемся съ известнякомъ, отдѣляющимъ лептитъ съ сѣвера отъ жилы «діорита» (см. разрѣзъ руднаго поля Оріерви на глубинѣ 50 метр. по Trüstedt'у, рис. 8, стр. 189).

Боковой породой мѣсторожденія съ сѣвера является лептитъ, съ юга—постботническій гранитъ.

Ввиду того, что, насколько мнѣ извѣстно, микроскопическаго изслѣдованія горныхъ породъ рудника Оріерви до сихъ поръ не было опубликовано, представляется небезъинтереснымъ привести здѣсь микроскопическое описаніе собранныхъ мной въ Оріерви и его окрестностяхъ горныхъ породъ, тѣмъ болѣе, что онѣ представляютъ собой нѣкоторую аналогію съ породами рудниковъ острова Storö на озерѣ Lojo. Съ другой стороны, посѣщенные мной нѣкоторые выходы кристаллическаго известняка позволили сдѣлать наблюденія надъ содержащимися въ нихъ контактовыми минералами. Минераловъ Оріерви я почти не касаюсь, за исключеніемъ штейнгейлита и

---

[1]) Этимъ именемъ Sederholm обозначаетъ такіе гнейсы (Ådergneiss), которые являются результатомъ полной гранитизаціи, полнаго смѣшенія гранита съ осадочными образованіями, напр. преботническими сланцами, и т. п. Сл. J. J. Sederholm. Les roches préquaternaires de la Fennoscandia (extrait de l'Atlas de Finlande. 1910. 1—31).

Hisingerit'a, такъ какъ монографическое изученіе столь разнообразныхъ минераловъ Оріерви могло бы послужить темой особой работы.

Описаніе горныхъ породъ удобнѣе всего распредѣлить въ слѣдующемъ порядкѣ:

1) Боковая порода—лептиподобный гнейсъ и гранитъ.
2) Содержащая руду лептитовидная порода.
3) Роговообманковыя породы.
4) Скарноподобныя породы.
5) Кристаллическіе известняки.
6) Кордіерит-содержащія породы.

Помимо Оріерви, мной были посѣщены заброшенные желѣзные рудники Pahalaks на восточномъ берегу озера Maarijärvi, на островѣ Paavo, рудники Haukia и Malmberg (см. оріентировочную карточку окрестностей Оріерви, любезно предоставленную мнѣ инженеромъ O. Trüstedt'омъ рис. 7 стр. 183), по т. к. собранныя тамъ горныя породы въ значительной степени напоминаютъ собой породы самого рудника Оріерви, то удобнѣе разсмотрѣть ихъ совмѣстно.

1. Боковыя породы.

На склонѣ холма къ сѣверу отъ грандіозныхъ отваловъ рудника можно видѣть выходы свѣтлосѣраго, весьма мелкозернистаго лептитовиднаго **гнейса**, который, какъ это видно подъ микроскопомъ, состоитъ главнымъ образомъ изъ преобладающаго *кварца*, незначительнаго количества кислаго *плиоклаза*, параллельно расположенныхъ пластиночекъ *біотита* и немногочисленнаго *мусковита*. Въ видѣ акцессорнаго минерала попадаются зерна розоватаго *граната* съ большимъ количествомъ включеній кварца.

Что касается боковыхъ породъ другихъ рудниковъ, то напримѣръ на восточномъ берегу озера Määrijarvi, гдѣ расположены желѣзные рудники Pahalaks, а также у рудниковъ Haukia и Paavo, тотъ же лептитовидный гнейсъ является гораздо болѣе богатымъ біотитомъ, болѣе темноокрашеннымъ и носитъ скорѣе характеръ слюдяного сланца. Мѣстами онъ со-

Рис. 8. Горизонтальный разрѣзъ рудного поля Оріерви на глубинѣ 50 метр., по O. Trüstedt'у. 1909 г.

держитъ большое количество *альмандина*. Такъ, напр., въ небольшой ломкѣ («гранатовой ломкѣ») на восточномъ берегу озера Määrijärvi, противъ острова Kurksaari, трапецоэдры альмандина, (до $^1/_2$ сант. въ поперечникѣ) иногда въ комбинаціи съ (110) переполняютъ собой данную породу. На островѣ Paavo тотъ же гнейсъ содержитъ довольно часто радіально расположенныя тоненькія иголочки *тремолита*.

Гранитъ, развитой къ югу отъ Оріерви, а также перемежающійся, въ качествѣ боковой породы, съ гнейсомъ близъ рудниковъ Haukia и Malmberg представляетъ собой средне-зернистый обычный красный «постботническій» гранитъ, состоящій подъ микроскопомъ изъ ортоклаза, микроклина, кислаго плагіоклаза, кварца, бураго или зеленоватаго біотита обычно съ большимъ количествомъ плеохроичныхъ ореоловъ и, въ качествѣ акцессорныхъ минераловъ, обыкновенно циркона, пирита и цинковой обманки.

2. Содержащая руду лептитовидная порода.

Образецъ этой горной породы былъ взятъ изъ выхода около шахты Julin, въ нѣсколькихъ саженяхъ отъ водоотливной машины и, судя по мѣстоположенію выхода, очевидно соотвѣтствуетъ «hårdt kvartsigt berg» Tigerstedt'a, означенной на его горизонтальномъ разрѣзѣ (9. табл. VII) наклонными штрихами розовой краски. Порода эта мелкозернистая, весьма вязкая, свѣтлосѣраго цвѣта и, какъ видно въ лупу, переполнена игольчатымъ минераломъ. Подъ микроскопомъ этотъ игольчатый минералъ оказывается неравномѣрно окрашеннымъ блѣднозеленымъ, мѣстами же почти безцвѣтнымъ *актинолитомъ*, въ изобиліи разбросаннымъ по всему препарату и мѣстами соединяющимся въ болѣе крупныя скопленія. Уголъ погасанія $c:c = 19^0$. Лейкократная часть, въ которой проростаютъ иголочки актинолита, состоитъ главнымъ образомъ изъ паркретовиднаго аггрегата кислаго (судя по свѣтопреломленію) *плагіоклаза*, безъ двойниковыхъ полосокъ и кварца.

3. Роговообманковыя породы.

Эти темныя, почти черныя породы, которыя мы часто встрѣчали въ видѣ жилъ, пронизывающихъ кристаллическіе известняки (напр. въ ломкахъ Storgård на Паргасѣ, въ ломкахъ Lammala, Förby и т. д.), здѣсь въ окрестностяхъ Оріерви имѣютъ довольно значительное распространеніе, какъ это можно видѣть по прилагаемой карточкѣ. На картѣ, приведенной у R. Beck'a, (**12**, стр. 82) эти породы, встрѣчающіяся къ сѣверу отъ озера Оріерви и чередующіяся съ лептитомъ, названы «основными жильными породами», а породы, слагающія мѣстность къ юго-западу отъ озера Оріерви—«основными глубинными породами». Въ прежнихъ своихъ работахъ J. J. Sederholm (**10**, стр. 26) называетъ эти породы «роговообманковыми сланцами», resp. «грюншиферами» и указываетъ, что иногда онѣ имѣютъ почти діоритовый habitus. Какъ извѣстно, въ позднѣйшихъ своихъ работахъ (какъ напр. «Om granit och gneiss») всѣ такого рода породы, происшедшія путемъ перекристаллизаціи основныхъ эруптивныхъ породъ, онъ называетъ общимъ именемъ «метабазитовъ». F. J. Wiik, какъ было указано, называетъ ихъ «грюнштейнами», которые являются идентичными съ «діоритами» K. Ad. Moberg'a. Такимъ образомъ, въ обозначеніи этихъ «зеленокаменныхъ» горныхъ породъ округа Оріерви существуетъ порядочная разноголосица.

Насколько можно судить по собраннымъ мною образцамъ, среди роговообманковыхъ породъ (или «полевошпатовыхъ амфиболитовъ», какъ въ послѣднее время предлагаетъ называть подобныя породы Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ[1]) окрестностей Оріерви можно различать два типа: a) мелкозернистыя черныя діоритоподобныя породы, весьма напоминающія метабазиты шхеръ окрестностей Hangö; b) почти плотныя темнозеленоватосѣрыя породы, напоминающія «Malchit»

[1]) Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ. О химической природѣ полевошпатовыхъ амфиболитовъ. Извѣстія Спб. Политехнич. Инст. имени Петра Великаго. 1911 г., т. 15, стр. 560.

Odenwald'a. Къ первой группѣ принадлежитъ и «діоритъ» (какъ его называютъ Tigerstedt и Trüstedt), отграничивающій съ сѣвера рудное поле Оріерви, и порода, выходящая близъ дер. Iily (въ разстояніи приблизительно 4—5 килом. отъ Оріерви, по дорогѣ въ gästgifveri Särkjärvi), ко второй — «мальхитоподобныя» породы съ холма на берегу озера Оріерви, близъ заводскаго дома и съ сѣверо-западнаго берега озера Määrijärvi.

а) Діоритоподобныя породы.

Порода изъ сѣверной части руднаго поля Оріерви.

Образецъ этой породы взятъ изъ выхода близъ шахты Julin, неподалеку отъ водоотливной машины, на NO 300° отъ нея. Порода эта представляется мелкозернистой, черной, съ преобладающей роговой обманкой. Какъ видно подъ микроскопомъ, зерна *роговой обманки* большей частью удлиненной формы, мѣстами идіоморфныя, располагаются неправильно — иногда большими скопленіями, иногда отдѣльными зернами, въ общемъ имѣющими болѣе или менѣе параллельное расположеніе, что придаетъ породѣ отчасти гнейсовидную структуру. Плеохроизмъ этой роговой обманки обыченъ: c—темнозеленый, b—травянозеленый, a—желтозеленый и $c > b > a$. Уголъ погасанія $c:c = 19^0$. Нѣкоторыя недѣлимыя роговой обманки не сплошь окрашены въ зеленый цвѣтъ, въ нѣкоторыхъ частяхъ они являются безцвѣтными, обнаруживаютъ иную интерференціонную окраску, но погасаютъ одновременно съ окрашенными частями. Съ подобнымъ явленіемъ мы уже встрѣчались при описаніи жилы роговообманковой породы (метабазита) въ ломкѣ Förby на остр. Finnby, и въ боковой породѣ этой ломки. Изрѣдка встрѣчаются небольшія пластинки *біотита*. Лейкократная часть состоитъ главнымъ образомъ изъ мелкихъ, гипидіоморфныхъ зеренъ свѣжаго плагіоклаза, располагающагося между зернами роговой обманки, и содержащаго въ большомъ количествѣ мелкія призмочки *апатита*, а также иногда включенія роговой обманки. Благодаря почти полному отсутствію двойниковыхъ полосокъ (на одномъ только разрѣзѣ было опредѣлено $\perp$ a 73°), опредѣленіе плагіоклаза

приходится дѣлать, наблюдая его свѣтопреломленіе, которое, въ связи съ указаннымъ угломъ погасанія, приводитъ приблизительно къ *олигоклазъ-андезину*. Изъ акцессорныхъ минераловъ надо упомянуть *магнетитъ*, разбросанный въ видѣ мелкихъ зеренъ по всему препарату.

Порода изъ выхода близъ дер. Iily.

Незначительный выходъ этой породы пересѣкается дорогой, идущей изъ сел. Wetjo въ Särkjärvi, и на картѣ K. A. Moberg'a порода эта закрашена одинаковой краской съ остальными выходами «діорита». Какъ видно изъ карты Trü-stedt'a, приведенной въ Erzlagerstättenlehre R. Beck'a, порода эта образуетъ жилы среди господствующаго здѣсь лепта. По внѣшнему виду она отличается отъ вышеописанной породы Оріерви нѣсколько болѣе сѣроватымъ оттѣнкомъ

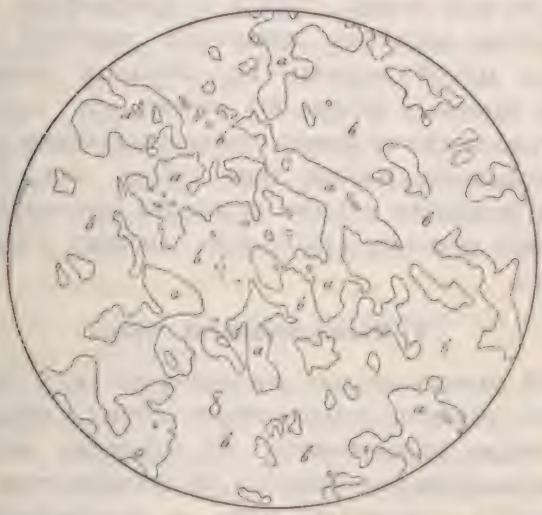


Рис. 9. Роговообманковая порода близъ дер. Iily, около Оріерви: a—роговая обманка, b—кварцъ и плагіоклазъ.

и является болѣе мелкозернистой. Подъ микроскопомъ она обнаруживаетъ довольно ясную сланцеватость: недѣлимыя зеленой роговой обманки, обыкновенно безформенныя, порванныя, въ видѣ обрывковъ, хлопьевъ и т. п. (см. рис. 9), въ

общемъ располагаются болѣе или менѣе параллельно; они часто содержатъ небольшія включенія *полевого шпата*, а также *титанита*; вокругъ послѣднихъ иногда располагаются плеохроичные ореолы; значительная часть лейкократной части принадлежитъ зернамъ *кварца*, содержащимъ весьма мелкія, сильно преломляющія свѣтъ включенія (титанитъ?). другимъ минераломъ лейкократной части является плагіоклазъ, рѣдко содержащій двойниковыя полоски и, судя по свѣтопреломленію, относящійся къ олигоклазу или олигоклазъ-андезину. Изрѣдка встрѣчаются пластинки бураго *біотита*. Въ качествѣ акцессорнаго минерала встрѣчаются довольно часто мелкія зернышки *титанита*, нерѣдко попадаются и небольшія безформенныя зерна желтоватаго *эпидота* съ шагреневой поверхностью и съ высокими интерференціонными цвѣтами.

Какъ въ этой породѣ, такъ и въ предъидущей породѣ изъ Оріерви нельзя подмѣтить признаковъ типичной эруптивной породы, съ другой стороны—ихъ жильный лампрофировый характеръ залеганія заставляетъ считать ихъ жильными породами, происшедшими путемъ перекристаллизаціи изъ какихъ-нибудь основныхъ породъ типа габбро или діабаза, но благодаря отсутствію слѣдовъ первичной микроструктуры приходится пока называть ихъ общимъ именемъ «метабазитовъ» Sederholm'a.

b) Мальхитоподобныя породы.

Другой разновидностью роговообманковыхъ породъ служатъ, какъ сказано, темнозеленоватосѣрыя, почти плотныя породы, весьма напоминающія по внѣшнему виду образцы весьма мелкозернистаго Malchit'a со склоновъ горы Melliboeus въ Odenwald'ѣ, привезенные мною съ геологической экскурсіи, совершенной совмѣстно съ Prof. E. Weinschenk'омъ и его слушателями въ 1909 году. Въ моемъ распоряженіи находились образцы этихъ породъ изъ двухъ коренныхъ выходовъ: 1) съ холма на берегу озера Оріерви, невдалекѣ отъ «заводскаго дома» и 2) съ сѣверо-западнаго берега озера Maärijarvi близъ дер. Multsila, съ холма, густо заросшаго лѣсомъ.

Подъ микроскопомъ эти породы являются настолько мелкозернистыми, что изслѣдованіе приходится совершать при болѣе сильныхъ увеличеніяхъ: *роговая обманка* въ видѣ мелкихъ, большей частью удлиненныхъ зеренъ, расположенныхъ безъ всякаго порядка и безъ слѣдовъ гнейсовидной структуры: эта роговая обманка вростаетъ въ расположенный между ея зернами плагіоклазъ, изрѣдка обнаруживающій двойниковую штриховку. Благодаря мелкости зеренъ плагіоклаза, не удалось точно установить его природу, однако, судя по свѣтопреломленію, надо считать его *кислымъ плагіоклазомъ*, приблизительно альбитомъ. Мѣстами попадаются болѣе крупныя, удлиненныя, какъ бы реликтовыя зерна плагіоклаза (не представившія, однако, на моихъ шлифахъ подходяще оріентированныхъ разрѣзовъ для ближайшаго его опредѣленія), обыкновенно содержащія въ себѣ вростки роговой обманки, такъ что порода эта какъ можно видѣть на рис. 6 табл. V, не имѣетъ слѣдовъ діабазовой структуры. *Біотитъ* въ породѣ изъ Multsila попадается рѣдко, въ породѣ же съ берега озера Оріерви онъ составляетъ существенную составную часть.

Сравненіе съ препаратами мальхита съ горы Mellibocus изъ Odenwald'a показало нѣкоторое сходство нашей породы съ мальхитомъ. Этотъ мальхитъ является такимъ же мелкозернистымъ, недѣлимыя меланократныхъ минераловъ (среди которыхъ преобладаетъ біотитъ) также неясно очерчены и мѣстами также попадаются среди мелкозернистой массы болѣе крупныя зерна плагіоклаза.

Для выясненія химической природы этой мальхитовидной породы, образецъ ея съ горы близъ дер. Multsila былъ, по моей просьбѣ, анализированъ А. В. Николаевымъ въ лабораторіи Геологическаго Комитета въ СПБ. Анализъ далъ слѣдующіе результаты:

SiO_2 — 55,06%
Al_2O_3 — 18,27
Fe_2O_3 — 2,19
FeO — 7,14
MnO — слѣды
CaO — 6,76

MgO —	3,42
K_2O —	4,83
Na_2O —	0,70
P_2O_5 —	0,19
Потеря при прокалив. —	1,21
	99,78

Эти цифры, хотя, въ общемъ, и подходятъ къ нѣкоторымъ анализамъ мальхитовыхъ породъ (см. напр. анализъ мальхита изъ Passo di Campo въ группѣ Adamello [1]), однако бросается въ глаза весьма малое содержаніе натра въ нашемъ анализѣ, по сравненію съ содержаніемъ натра въ нормальныхъ мальхитахъ.

Перечисленіе нашего анализа на магматическую формулу даетъ:

$$1{,}63\ \overline{RO} \cdot R_2O_3 \cdot 4{,}8\ SiO_2;\ \alpha = 2{,}07;\ \beta = 9{,}6.$$
$$R_2O : RO = 1 : 5$$
$$K_2O : Na_2O = 1 : 0{,}27.$$

Какъ извѣстно, на мальхиты въ настоящее время смотрятъ какъ на ламрофировыя разности—основные продукты дифференціаціи гранито-діоритовой магмы [2]). Однако, отсутствіе панидіоморфно-зернистой структуры, а также то, что приведенная магматическая формула не подходитъ ни къ одному изъ типовъ «базитовъ» Ф. Ю. Левинсона-Лессинга [3]), указываетъ, что правильнѣе будетъ и эти «мальхитоподобныя» породы считать не за жильныя ламрофировыя, а за жильныя перекристаллизованныя. Къ этому вопросу мы еще вернемся въ общемъ обзорѣ горныхъ породъ.

---

[1]) H. Rosenbusch. Elemente der Gesteinslehre. Dritte Auflage. 1907, стр. 283, анализъ 5.

[2]) См. напр. L. Milch. Ueber Malchit und Durbachit und ihre Stellung in der Reihe der Ganggefolgschaft granitodioritischer Tiefengesteine. Centralblatt für Mineralogie etc. 1902. 680; Ech. Preiswerk. Malchite und Vintlite im «Strona» und «Sesiagneiss» (Piemont). Festschrift Harry Rosenbusch. 1906, стр. 329.

[3]) Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ. Изслѣдованія по теоретической петрографіи. СПБ. 1898, стр. 44—45.

4. Скарноподобныя породы.

Скарновыя породы играютъ существенную роль среди горныхъ породъ Оріерви и его окрестностей. Къ этимъ породамъ преимущественно пріурочены сѣрнистыя руды (мѣдный колчеданъ, цинковая обманка и свинцовый блескъ) Оріерви, а также въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и магнитный желѣзнякъ, какъ, напр. въ рудникѣ Pahalaks. Въ самомъ Оріерви развитъ преимущественно *актинолитовый скарнъ*, обнажающійся, напр., близъ шахты Julin, между руду-содержащей породой, описанной выше подъ № 1 и черной діоритовидной породой. Тутъ же среди скарна можно видѣть прослои среднезернистаго сѣроватобѣлаго известняка. Помимо этого актинолитоваго скарна, куски котораго въ изобиліи попадаются въ отвалахъ рудника, въ этихъ же отвалахъ можно встрѣтить образцы и салитоваго скарна. Наконецъ, въ рудной развѣдкѣ на остр. Paavo, также какъ и въ рудникахъ Haukia и Malmberg, можно встрѣтить образцы зеленовато-розоваго салито-гранатоваго скарна, подобнаго тому, который былъ встрѣченъ и въ рудникѣ Paavola на остр. Storö озера Lojo.

Актинолитовый скарнъ. Къ этому скарну, очевидно, надо отнести и комплексъ «blött berg best. af klorit, strålsten, kalksten» и пр. Tigerstedt'a. Эта порода представляетъ собой иногда крупно-лучистый (лучи до 4—5 сант. длиной) или мелко-раліально-лучистый аггрегатъ актинолита желтовато-зеленаго цвѣта (при вывѣтриваніи переходящаго въ бурый), обыкновенно сильно импрегнированный сѣрнистыми рудами. Подъ микроскопомъ онъ представляется безцвѣтнымъ, слабо зеленоватымъ съ погасаніемъ $c:c = 20^0$. Бурая *цинковая обманка* въ видѣ причудливой формы зеренъ располагается между лучами актинолита, часто проникаетъ по трещинамъ его, заполняетъ мелкія поры въ немъ и вообще носитъ характеръ вторичнаго выполненія. Помимо актинолита, въ породѣ имѣется довольно много участковъ безцвѣтнаго *хлорита*, въ которыхъ также концентрируется цинковая обманка, иногда сростающаяся со свинцовымъ блескомъ и мѣднымъ колчеданомъ. При скрещенныхъ

николяхъ эти участки представляются состоящими изъ скопленія мелкихъ чешуекъ; главная зона этого хлорита (—), въ сходящемся свѣтѣ—почти одноосенъ, со знакомъ (+). Мѣстами удлиненныя недѣлимыя актинолита вростаютъ въ хлоритъ и какъ бы выклиниваются въ немъ.

F. J. Wiik [1]) приводитъ слѣдующіе два анализа актинолита изъ Оріерви:

	I.	II.
SiO_2	56,92%	56,44%
MgO	20,99	21,12
CaO	16,68	11,82
FeO	1,01	2,63
Al_2O_3. . . .	5,10	8,63
	100,70	100,64,

причемъ указываетъ, что содержаніе Al_2O_3 надо отнести на заключенный среди актинолита хлоритъ (по цитируемому имъ анализу Michaelson'a, актинолитъ Оріерви содержитъ всего 1,69% Al_2O_3). По незначительному содержанію желѣза правильнѣе было бы причислить этотъ минералъ къ тремолиту и самую породу назвать «тремолитовымъ скарномъ».

Что касается до рудныхъ минераловъ, проникающихъ этотъ тремолитовый скарнъ, то всѣ сѣрнистыя руды образовались, повидимому, одновременно, такъ какъ цинковая обманка нерѣдко сростается съ мѣднымъ колчеданомъ и свинцовымъ блескомъ. Любопытно отмѣтить явленіе, наблюдаемое иногда на этомъ послѣднемъ минералѣ: на разрѣзахъ, прошедшихъ параллельно октаэдрическимъ плоскостямъ *свинцоваго блеска*, можно въ отраженномъ свѣтѣ видѣть весьма отчетливыя трехугольныя углубленія, которыя, по своему характеру, весьма напоминаютъ описанныя Я. В. Самойловымъ [2]) «фигуры отрыванія» на кальцитѣ. Это ничто иное, какъ углубленія, происходящія отъ отрыванія частичекъ минерала во время шли-

[1]) F. J. Wiik. Mineralanalyser utförda på Universitetets kemiska laboratorium. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. 1879—80. 22. стр. 92.

[2]) J. Samoiloff. Ueber Abreissungsfiguren am Calcit. Zeitschr. für Krystallogr. 1904. 39. 19—22 mit Taf. I.

фоманія препарата и имѣющія, благодаря совершенной спайности минерала по кубу, на октаэдрическихъ разрѣзахъ свинцоваго блеска—треугольную форму. На разрѣзахъ точно оріентированныхъ параллельно (111) трещины кубической спайности должны пересѣкаться подъ ∠ 60°. На измѣренныхъ въ отраженномъ свѣтѣ подъ микроскопомъ углахъ между трещинами спайности величина ихъ колебалась въ 60—65°, причемъ эти колебанія, конечно, надо объяснить тѣмъ, что нѣкоторые разрѣзы прошли не совсѣмъ параллельно (111).

Такимъ образомъ «фигуры отрыванія», которыя Я. В. Самойловъ констатировалъ на кальцитѣ и ожидаетъ встрѣтить на другихъ минералахъ, вѣроятно должны преимущественно быть встрѣчены на минералахъ съ совершенной спайностью.

Къ этому же *актинолитовому* (или тремолитовому) *скарну* надо отнести и рудную породу рудника Pahalaks, находящагося на восточномъ берегу озера Määrijärvi. Здѣсь производились развѣдки на магнитный желѣзнякъ. Рудная порода представляетъ мелкозернистый, блѣднозеленый, роговообманковый скарнъ. Подъ микроскопомъ эта актинолитоподобная роговая обманка является блѣднозеленой, часто переполненной мелкими иголчатыми (желѣзистыми?) включеніями, весьма напоминающими, описанныя выше включенія въ скаполитѣ Laurinkaari. Среди этой роговой обманки, содержащей мѣстами зерна безцвѣтнаго пироксена, располагаются крупныя массы *магнитнаго желѣзняка*, иногда содержащагося въ породѣ въ настолько большихъ количествахъ, что она пріобрѣтаетъ значительный удѣльный вѣсъ. Формы выдѣленія магнетита въ этой роговой обманкѣ, какъ это видно на прилагаемомъ рис. 10 (стр. 200), сдѣланномъ при помощи Camera lucida, весьма капризна и по характеру проростанія его въ роговой обманкѣ можно предположить, что оба эти минерала образовались одновременно. На рис. 11 можно видѣть обратную картину: выдѣленія (бѣл.) роговой обманки въ магнитномъ желѣзнякѣ (сѣрт.). Въ болѣе мелкомъ видѣ то же явленіе изображено на фотогр. 6, табл. VIII. Часто этотъ скарнъ содержитъ прожилки бѣлаго и сѣраго зернистаго известняка. Иногда этотъ мелкозернистый свѣтло-зеленый скарнъ переходитъ въ желтоватую такую

же мелкозернистую породу, главная составная часть которой, какъ это видно подъ микроскопомъ, состоитъ изъ *эпидота*, такъ что эта порода могла бы быть названа «эпидозитомъ» или «эпидотовымъ скарномъ», причемъ тамъ, гдѣ она соприкасается съ пропластками известняка, какъ это можно видѣть макроскопически и подъ микроскопомъ, въ известнякѣ выдѣляются болѣе или менѣе индивидуализированные (до 2 сант. длины) кристаллы эпидота. Такимъ образомъ, повидимому и здѣсь въ рудникѣ Pahalaks мы имѣемъ скарновое мѣсторожденіе, связанное со скарномъ и известнякомъ.

Рис. 10. Выдѣленія магнетита въ роговообманковомъ скарнѣ. Рудникъ Pahalaks, близъ Оріерви. Темные участки—магнетитъ, свѣтлые—роговая обманка.

Салитовый скарнъ, часто попадающійся въ отвалахъ Оріерви, весьма напоминаютъ собой таковой же изъ рудника Paavola на остр. Storö (оз. Lojo)—это обычно довольно крупношестоватый аггрегатъ блѣднозеленаго *салита* съ типичной спайностью и отдѣльностью. Онъ обыкновенно встрѣчается вмѣстѣ съ сѣрымъ грубозернистымъ известнякомъ. Какъ видно подъ микроскопомъ, онъ часто содержитъ участки *хлорито-*

ного вещества, а также зерна *пирита* (иногда сростающіяся съ цинковой обманкой), проникающія въ видѣ инфильтраціи по трещинамъ, между зернами салита. F. J. Wiik [1]) приводитъ слѣдующій анализъ салита (малаколита) изъ Orijärvi:

SiO_2 — 53,45%
CaO — 25,05
MgO — 16,12
Fe_2O_3 — 2,80
Mn_2O_3 — 0.68
98,10

Рис. 11. Включенія роговой обманки (свѣтл.) въ магнетитѣ (темн.). Рудникъ Pahalaks, близъ Оріерви.

Цифры эти весьма близки къ цифрамъ анализа салита изъ Hermola, приведеннаго на стр. 29. Иногда въ этомъ салитовомъ скарнѣ, въ особенности вокругъ зеренъ пирита, можно видѣть черныя смолоподобныя, съ виду кажущіяся

[1]) F. J. Wiik. Mineralanalyser utförda på Universitetets kemiska laboratorium. II. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. 1879—80. 22. стр. 92.

аморфными, пленочки Hisingerit'a, о которомъ будетъ сказано ниже.

Салито-гранатовый скарнъ, вполнѣ аналогичный такому же изъ рудника Paavola на остр. Storö (Lojo) былъ констатированъ мной въ слѣдующихъ мѣстахъ: на островѣ Paavo (на озерѣ Оріерви) и въ отвалахъ рудника Haukia, находящагося на сѣверо-восточномъ берегу озера «Haukialampi», лежащаго къ востоку отъ Оріерви, а также въ отвалахъ рудника Malmberg на сѣверномъ берегу Määrijärvi въ юго-восточной его части. На небольшомъ островѣ Paavo были сдѣланы развѣдки на мѣдную руду и здѣсь въ контактѣ гнейсовидной породы съ известнякомъ можно видѣть такой же розовато-зеленый скарнъ, какъ въ рудникѣ Paavola, причемъ салитъ является иногда въ видѣ крупношестоватыхъ недѣлимыхъ до 2—3 сант. длиной. Въ салитѣ мѣстами попадаются зерна *мѣднаго колчедана*. Кромѣ того, салитъ часто содержитъ включенія известковаго шпата и кварца и въ этомъ послѣднемъ опять-таки попадаются включенія салита.

Скарновая порода рудника Haukia является болѣе сложнаго и болѣе варіирующаго состава: она состоитъ изъ аггрегата болѣе или менѣе разрушеннаго зеленоватаго *салита*, мелкихъ зеренъ розоватаго *граната*, большихъ (до 3—4 сант. и больше) продольно исштрихованныхъ темнозеленыхъ, почти черныхъ, иногда лучисто-расположенныхъ зеренъ *роговой обманки* и промежуточныхъ массъ, состоящихъ изъ *кальцита* и *кварца*. Подъ микроскопомъ салитъ является обыкновенно сильно видоизмѣненнымъ въ грязносѣрое *пираллолитовое* вещество со всѣми признаками талька, среди котораго мѣстами видны зерна уцѣлѣвшаго отъ превращенія салита, эпидотъ— въ видѣ крупныхъ, мутныхъ зеренъ желтоватаго цвѣта (съ плеохроизмомъ: въ одномъ направленіи—желтоватый, въ другомъ—безцвѣтный) съ многочисленными пылеобразными включеніями. Роговая обманка, въ видѣ крупныхъ, иногда изогнутыхъ пластинъ, обнаруживаетъ рѣзкій плеохроизмъ:

|| спайности—голубоватозеленый
⊥ » —желтоватозеленый.

Уголъ погасанія $c:c = 18^0$. Иногда эта роговая обманка образуетъ вростки въ эпидотъ, а также сростается и проростаетъ въ салитѣ[1]). *Гранатъ* — въ видѣ мелкихъ, розоватыхъ зеренъ въ известковомъ шпатѣ. *Кварцъ* — въ качествѣ промежуточной массы — въ видѣ сильно сдавленныхъ зеренъ съ необычайно рѣзкимъ волнистымъ погасаніемъ. *Кальцитъ* — также въ качествѣ связующей массы является въ видѣ аггрегата весьма мелкихъ, часто изогнутыхъ зеренъ съ рѣзко выраженными трещинами спайности и двойниковыми полосками.

При вростаніи въ кварцъ и известнякъ какъ эпидотъ, такъ и роговая обманка выдѣляются въ видѣ болѣе крупныхъ недѣлимыхъ.

При тщательныхъ поискахъ можно находить довольно хорошо образованные кристаллы *эпидота*, вростающіе въ известнякъ.

Къ этимъ скарновымъ породамъ примыкаютъ и породы, носящія характеръ **тальковаго** и **хлоритоваго сланцевъ.** Онѣ играютъ болѣе подчиненную роль и повидимому должны быть причислены къ тѣмъ узкимъ прожилкамъ и пропласткамъ, которымъ въ шведскихъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ даютъ названіе «шель» (Skölar). На имѣющихся у меня образцахъ тальковая порода является сланцеватой, жирной на ощупь породой, которая подъ микроскопомъ представляется состоящей изъ мелковолокнистаго, мѣстами изогнутаго аггрегата *талька*, въ которомъ въ разныхъ направленіяхъ разбросаны въ большомъ количествѣ длинныя иголочкообразныя недѣлимыя безцвѣтнаго *тремолита*, мѣстами съ поперечною отдѣльностью. Иногда, какъ это можно видѣть на моихъ образцахъ, эта тальково-тремолитовая порода инфильтрируется большимъ количествомъ *цинковой обманки*, которая, какъ это видно подъ микроскопомъ (см. рис. 4 табл. VIII) располагается вдоль иголочекъ

[1]) Для того, чтобы убѣдиться, не является ли данная роговая обманка богатой Na—роговой обманкой, что можно было бы предположить, судя по характеру ея плеохроизма, былъ по моей просьбѣ сдѣланъ анализъ канд. химіи г. Ногъ въ химической лабораторіи Мюнхенскаго Университета, который не подтвердилъ этого предположенія. Вотъ данныя анализа, полученныя г. Ногъ: H_2O—0,74%; SiO_2—44,09; $Al_2O_3+Mn_3O_4$—14,60; FeO—20,29; Fe_2O_3—5,73; CaO—11,23; MgO—2,85; щелочей 0,28; сумма—99,81%.

тремолита, между ними, и носитъ характеръ болѣе поздняго происхожденія.

Хлоритовая порода макроскопически представляется темно-зеленой, мелколистоватой съ глянцовитыми плоскостями скольженія, и по внѣшнему виду весьма напоминаетъ хлоритовые сланцы Zillerthal'я или Каслинской дачи на Уралѣ. Въ этой породѣ попадаются довольно часто крупные (до 2-хъ сант. въ поперечникѣ) кристаллы *магнитнаго желѣзняка*. Подъ микроскопомъ порода представляется состоящей изъ сильно прессованнаго арггегата мелкихъ чешуекъ безцвѣтнаго хлорита, мѣстами содержащаго болѣе крупныя пластинки, на которыхъ можно опредѣлить одноосность минерала съ положительнымъ (+) характеромъ, что заставляетъ отнести его къ группѣ *пенина*. Среди этой мелкочешуйчатой массы расположены крайне мелкія, ближе неопредѣлимыя зернышки минерала съ сильнымъ свѣтопреломленіемъ, вокругъ которыхъ располагаются перѣзкіе плеохроичные ореолы. Мѣстами, помимо зернышекъ магнетита, видны неправильныя обрывчатыя разрушенныя зерна грязнобуроватаго ортитоподобнаго минерала съ сильнымъ свѣтопреломленіемъ и слабымъ двойнымъ преломленіемъ, вокругъ котораго располагаются также плеохроичные ореолы. F. J. Wiik [1]) указываетъ для хлоритоваго сланца Оріерви еще и *турмалинъ*.

5. Кристаллическіе известняки.

При взглядѣ на помѣщенную на стр. 183 карточку можно видѣть, что эти известняки встрѣчаются во многихъ мѣстахъ въ окрестностяхъ озеръ Оріерви и Määrijärvi и обыкновенно тянутся въ направленіи NW—SO. Въ большинствѣ случаевъ эти известняки бываютъ связаны съ тѣмъ или другимъ видомъ «скарна». Мною были взяты образцы известняка изъ слѣдующихъ выходовъ: 1) близъ шахты Julin въ Оріерви, 2) на

---

[1]) F. J. Wiik. Den finska Mineralsamlingen i Universitetets i Helsingfors Mineralkabinett. Отд. отт., стр. 30.

островѣ Paavo (на озерѣ Оріерви), 3) въ известковыхъ ломкахъ на мысу Hirvila и близъ дер. Multsila на западномъ берегу озера Maarijärvi и, кромѣ того, изъ отваловъ рудника Pahalaks и Haukia.

Всѣ эти известняки сѣроватобѣлаго цвѣта, обыкновенно среднезернисты и мелкозернисты, не содержатъ макроскопически видимыхъ контактовыхъ минераловъ, но подъ микроскопомъ обыкновенно обнаруживаютъ содержаніе довольно разнообразныхъ минераловъ.

Известнякъ изъ контакта съ діоритоподобной породой (описанный подъ № 3а) близь шахты Julin является слегка сланцеватымъ, мелкозернистымъ, свѣтлосѣрымъ, содержащимъ мелкія черныя точки. Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ весьма неравномѣрную структуру: среди мелкихъ зеренъ расположены болѣе крупныя, зазубренныя зерна кальцита, часто съ изогнутыми двойниковыми полосками, иногда съ типичными плоскостями скольженія. Изъ постороннихъ минераловъ въ этомъ известнякѣ констатированы: *кварцъ*—въ довольно большомъ количествѣ въ видѣ округленныхъ зеренъ, обыкновенно располагающихся между недѣлимыми кальцита, но иногда и проростающихъ въ нихъ, небольшое количество зеренъ кислаго *плагіоклаза*, довольно много безформенныхъ, иногда удлиненныхъ зеренъ блѣднозеленой уралитоподобной *роговой обманки* (плеохроизмъ: ∥ спайности — блѣднозеленый, ⊥ спайности — желтоватозеленый) съ угломъ погасанія c : c = 15°. Эта роговая обманка довольно часто содержитъ вростки клинопроизита (съ аномальными интерференціонными цвѣтами), кварца и рѣже титанита. Весьма вѣроятно, что присутствіе указанныхъ минераловъ въ известнякѣ обусловлено контактметаморфнымъ воздѣйствіемъ сосѣдней діоритовидной породы.

Известнякъ съ острова Paavo. Этотъ небольшой (около 200 саж. длиной и около 50 саж. шириной) островъ расположенъ на озерѣ Оріерви, противъ сел. Paavo и сложенъ изъ сѣрой мелкозернистой, богатой біотитомъ гнейсовидной породы, содержащей большое количество игольчатыхъ выдѣленій гроссулита и нѣсколько напоминающей лептитовую породу рудного поля Оріерви. Здѣсь производились развѣдки на

мѣдную руду и имѣется небольшая шахта. Известнякъ, неподалеку отъ гнейсовидной породы, содержитъ, какъ это видно подъ микроскопомъ, большое количество округленныхъ зеренъ зеленоватаго, сильно трещиноватаго *салита*, меньшее количество зеренъ розоваго *граната*, а въ непосредственномъ контактѣ съ гнейсовидной породой иногда обогащается *біотитомъ*, внѣдряющимся въ него изъ этой породы. Зерна кальцита, какъ это можно въ особенности хорошо видѣть на препаратахъ изъ розоватаго, не содержащаго минераловъ известняка, являются сильно изогнутыми. Какъ было описано выше, въ контактѣ этой гнейсовидной породы съ известнякомъ мѣстами наблюдается и образованіе *салито-гранатоваго* скарна.

Известнякъ изъ известковой ломки на мысу Hirvilä на западномъ берегу озера Määrijärvi—мелкозернистый, сѣровато- и желтоватобѣлый, сахаровидный. Мѣстами онъ содержитъ мелкія безцвѣтныя радіально лучистыя скопленія, которыя подъ микроскопомъ оказываются *антофиллитомъ*, кое-гдѣ въ немъ можно также видѣть довольно крупныя (до 2-хъ сант.) шестоватыя недѣлимыя грязнозеленаго цвѣта, нѣсколько жирныя на ощупь. Продольные и поперечные (см. фиг. 1 и 2 табл. IX) шлифы черезъ этотъ минералъ показываютъ, что мы имѣемъ дѣло съ почти полнымъ превращеніемъ *салита* въ тальковое вещество *пираллолита;* поперечные разрѣзы показываютъ ясную спайность съ угломъ въ 90°.

Известнякъ изъ другой давно заброшенной *ломки*, находящейся въ лѣсу, на склонѣ горы близь деревни Multsila—мелкозернистый, сѣрый и зеленоватосѣрый. Подъ микроскопомъ видно, что зерна кальцита мѣстами сильно изогнуты, сдавлены, что особенно рельефно проявляется на двойниковыхъ пластинкахъ. Изъ минераловъ въ этомъ известнякѣ констатированы: *біотитъ* съ весьма сильнымъ плеохроизмомъ (‖ спайности — травянозеленый, ⊥ спайности—желтоватозеленый)—является въ видѣ мелкихъ, также иногда изогнутыхъ пластинъ, зеленая *роговая обманка* въ видѣ аллотріоморфныхъ зеренъ, также съ сильнымъ плеохроизмомъ (‖ спайности зеленый съ голубоватымъ оттѣнкомъ, ⊥ спайности—желтоватозеленый), *мѣдный* и *магнитный колчеданъ*—въ видѣ мелкихъ

зерен, иногда вростающихъ въ роговую обманку. На вершинѣ горы, на склонѣ которой расположена эта давно заброшенная, обросшая мхомъ известковая ломка, находится выходъ описанной выше мальхитовидной породы, анализъ которой приведенъ на стр. 195, но, благодаря густому лѣсу и тому, что выходы покрыты мхомъ и лишаями контакта между этой мальхитовидной породой и известнякомъ наблюдать не удалось. Весьма возможно однако, что минералы этого известняка обязаны своимъ происхожденіемъ сосѣдству этой породы, роговая обманка которой имѣетъ тѣ же свойства, что и роговая обманка известняка.

Помимо этихъ образцовъ известняка, взятыхъ изъ коренныхъ выходовъ, штуфы кристаллическаго известняка были находимы мною и въ отвалахъ рудника Pahalaks и Haukia. Я упомяну объ нихъ, такъ какъ при изслѣдованіи подъ микроскопомъ въ нихъ обнаружились кое-какія интересныя явленія.

Известнякъ изъ отваловъ рудника Pahalaks представляется сѣрымъ, среднезернистымъ, содержащимъ мелкіе (въ 2—3 mm.) вкрапленники грязно-темнозеленаго цвѣта. Подъ микроскопомъ оказывается, что эти вкрапленники принадлежатъ серпентинизированному *хондродиту*. Большинство зеренъ хондродита почти вполнѣ превращено въ серпентиновое вещество, встрѣчающееся, повидимому, въ двухъ модификаціяхъ: желтоватой со сравнительно высокими для серпентина интерференціонными цвѣтами и блѣднозеленой, почти безцвѣтной; въ обоихъ случаяхъ наблюдается типичная Maschenstruktur; получается типичная картина «офикальцита». Образцы этого известняка съ серпентинизированнымъ хондродитомъ весьма напоминаютъ собой таковые же изъ ломки Hermola и др. на остр. Storö, гдѣ, какъ мы видѣли, хондродитъ образовался въ известнякѣ непосредственно въ контактѣ съ гранитомъ. Помимо нахожденія хондродита, указывающаго на контактовый характеръ даннаго известняка, въ немъ интересно распредѣленіе и нѣкоторыхъ рудныхъ минераловъ. Эти минералы, преимущественно *магнитный колчеданъ*, *свинцовый блескъ* и *пиритъ*, иногда вростающіеся между собою, обыкновенно пріурочены къ безцвѣтному *хлориту*, встрѣчающемуся въ видѣ полосокъ, иногда

образующихъ радіально-лучистыя скопленія въ известнякѣ и часто вростающему въ магнитный колчеданъ. Кромѣ того, рудные минералы часто внѣдряются въ серпентинизированныя зерна хондродита, иногда можно наблюдать сплошное вытѣсненіе ихъ рудными минералами съ образованіемъ, напр., *псевдоморфозъ магнитнаго колчедана по хондродиту* (см. рис. 5 табл. VIII), въ которыхъ только мѣстами сохраняются незначительные участки хондродита; все это заставляетъ предположить, что сѣрнистые рудные минералы, въ частности магнитный колчеданъ, образовались позднѣе хондродита, что находится въ соотвѣтствіи съ указанными въ другихъ мѣстахъ наблюденіями относительно болѣе поздняго происхожденія сѣрнистыхъ рудъ. Вѣроятно въ такомъ же соотношеніи къ сѣрнистымъ рудамъ находится и хондродитъ, цитируемый въ спискахъ минераловъ Оріерви H. J. Holmberg'a и A. E. Nordenskiöld'a [1]) въ качествѣ красноватаго прозрачнаго минерала, вростающаго въ магнитный колчеданъ. Въ 1856 г. A. E. Arppe [2]) былъ опубликованъ слѣдующій анализъ хондродита изъ Оріерви: SiO_2—34,24%; MgO—57,11; FeO—4,17; MnO—1,22; Al_2O_3—0,72; F—3,25; потеря при прокаливаніи 1,07; сумма 101,78.

Известнякъ изъ отваловъ рудника Haukia очень близокъ по своему характеру къ известняку Pahalaks. Онъ представляетъ собой подъ микроскопомъ весьма мелкозернистый, почти плотный аггрегатъ зеренъ кальцита, среди которыхъ попадаются болѣе крупныя, какъ бы реликтовыя кальцитовыя зерна съ рѣзко выраженнымъ волнистымъ погасаніемъ. Зерна *хондродита* безцвѣтны, мѣстами показываютъ характерный для хондродита плеохроизмъ (въ одномъ направленіи—свѣтложелтый, въ другомъ — безцвѣтный), сильно трещиноваты, часто содержатъ мелкія непрозрачныя включенія; нерѣдко наблюдаются и двойниковыя полоски. Обыкновенно зерна хондродита сильно серпентинизированы, но среди серпентинизированныхъ

[1]) A. E. Nordenskiöld. Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier. Andra upplagan. 1863, стр. 48—49.

[2]) A. E. Arpe. Analyser af finska Mineralier I. Acta Soc. Scient. Fennicae. 1856, т. IV, стр. 568.

участковъ можно мѣстами видѣть и зерна свѣжаго хондродита съ вышеуказанными свойствами. Помимо этого минерала, въ препаратахъ известняка встрѣчаются изрѣдка: свѣтло окрашенная голубоватозеленая *шпинель* въ небольшихъ зернахъ и удлиненныя недѣлимыя безцвѣтнаго *хлорита*. Такимъ образомъ и этотъ известнякъ, по парагенезису его контактовыхъ минераловъ является весьма близкимъ къ известняку Hermola острова Storö (на оз. Lojo). Edv. Hjelt [1]) приводитъ слѣдующій анализъ известняка изъ рудника Haukia:

Нераствор. въ	HCl	0,61%
	CaO	54,85
	CO_2	44,26
		99,72%

указывающій, что этотъ известнякъ является нормальнымъ, недоломитизированнымъ известнякомъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что известняки окрестностей Оріерви не лишены *контактовыхъ минераловъ*, происшедшихъ вѣроятно подъ вліяніемъ того же «постботническаго» гранита, какъ это имѣетъ мѣсто и въ другихъ пунктахъ юго-западной Финляндіи.

Что касается до *рудныхъ минераловъ*, то нужно еще дополнить, что они (цинковая обманка, свинцовый блескъ и мѣдный колчеданъ), тѣсно сростаясь между собой, попадаются въ большомъ количествѣ въ отвалахъ рудника Оріерви сростающими въ сѣроватобѣлый, сахаровидный известнякъ и, какъ показываетъ наблюденіе подъ микроскопомъ, являются результатомъ позднѣйшей инфильтраціи и метасоматическаго вытѣсненія известняка матеріаломъ, осадившимся изъ рудныхъ растворовъ.

6. Кордіерит-содержащія породы.

Оріерви было издавна извѣстно какъ мѣсторожденіе кордіерита, называемаго здѣсь «штейнгейлитомъ», но насколько

[1]) Edv. Hjelt. Analyser af finska kalkstenar I. Öfversigt af Finska Vetensk. Soc. Förhandl. 1881—82. 24, стр. 74.

мнѣ извѣстно, не было обращено достаточнаго вниманія на распространеніе кордіерита въ окружающихъ Оріерви горныхъ породахъ. Поэтому полезно отмѣтить двѣ горныхъ породы, въ которыхъ мной былъ констатированъ кордіеритъ и краткое описаніе которыхъ я здѣсь приведу.

Породы эти происходятъ изъ двухъ пунктовъ: 1) изъ выхода у подъема къ «заводскому дому» Оріерви, 2) изъ отваловъ рудника Pahalaks.

Порода изъ выхода *у подъема* отъ отваловъ *къ заводскому дому* Оріерви представляетъ собой темносѣрую, весьма вязкую, неоднородную породу, въ которой среди мелкозернистой сѣрой лептитовидной массы мѣстами выдѣляются скопленія чешуекъ біотита, а также участки зеленоватосѣраго радіально-лучистаго минерала (длина лучей обыкновенно не превышаетъ 1 сант.). Подъ микроскопомъ видно, что въ строеніи породы принимаетъ существенное участіе *кордіеритъ*: онъ является въ видѣ крупныхъ безцвѣтныхъ зеренъ, обыкновенно переполненныхъ весьма мелкими включеніями цирконоподобнаго минерала; вокругъ этихъ включеній располагаются характерные для кордіерита плеохроичные блѣдножелтые ореолы, исчезающіе при поворотѣ препарата на 90°; кромѣ того, въ немъ встрѣчаются включенія *кварца*, буроватаго *біотита*, пятнистаго отъ большого количества плеохроичныхъ ореоловъ, и удлиненныя включенія *магнитнаго желѣзняка*. Промежуточныя части заняты паркетовиднымъ аггрегатомъ зеренъ *кварца*. Лучистыя недѣлимыя, какъ это можно констатировать подъ микроскопомъ, принадлежатъ безцвѣтному или слабозеленоватому *антофиллиту* (гедриту) съ сильнымъ свѣтопреломленіемъ, двойнымъ преломленіемъ и прямымъ погасаніемъ. Образцы этого минерала весьма напоминаютъ собранные мной во время экскурсіи С. Международнаго Геологическаго Конгресса по руднымъ мѣсторожденіямъ центральной Швеціи экземпляры гедрита изъ Florberget.

Повидимому, эта порода, которую можно было бы назвать *антофиллито-кордіеритовымъ роговикомъ* представляетъ собой ничто иное какъ метаморфически измѣненный лептитъ съ обогащеніемъ его антофиллитомъ и кордіеритомъ.

Другая порода изъ отваловъ рудника Pahalaks также нѣсколько напоминаетъ лептитъ и отчасти напоминаетъ вышеописанную породу изъ выхода у подъема къ заводскому дому, но лишена антофиллита. Это — темносѣрая мелкозернистая, богатая мелкими чешуйками біотита, слегка гнейсовидная порода, которая подъ микроскопомъ представляется состоящей изъ значительныхъ участковъ безцвѣтнаго *кордіерита*, являющагося при скрещенныхъ николяхъ какъ бы пятнистымъ, содержащимъ большое количество весьма мелкихъ включеній, сильно преломляющихъ свѣтъ; кромѣ этихъ включеній, въ немъ располагается довольно много весьма мелкихъ игольчатыхъ включеній, располагающихся нитевидными рядами и принадлежащихъ повидимому *силлиманиту*. Эти кордіеритовые крупные участки пронизываются мелкозернистымъ паркетовиднымъ агрегатомъ зеренъ преобладающаго *кварца* и въ меньшемъ количествѣ кислаго *плагіоклаза*. *Біотитъ*—желтоватобурый, пятнистый отъ большого количества плеохроичныхъ ореоловъ, въ видѣ удлиненныхъ недѣлимыхъ различно оріентированныхъ, въ общемъ же, сохраняющихъ болѣе или менѣе параллельное расположеніе. Изрѣдка попадаются небольшія зерна *магнетита*.

Такимъ образомъ эту породу, которая, повидимому, представляетъ собой также обогащенный кордіеритомъ лептитъ, можно провизорно назвать **кордіеритовымъ гнейсомъ**.

Повидимому, слѣдуетъ признать, что кордіерит-содержащія породы пользуются довольно значительнымъ распространеніемъ среди породъ окрестностей Оріерви, и это быть можетъ будетъ небезъинтересно для будущихъ изслѣдователей этого руднаго мѣсторожденія.

Не задаваясь цѣлью давать монографическое описаніе минераловъ Оріерви, которыхъ, какъ видно изъ приведенаго выше списка, здѣсь встрѣчается весьма много, я упомяну только о двухъ: *штейнгейлитѣ* (кордіеритѣ) и *гизингеритѣ* (Hisingerit).

Штейнгейлитомъ былъ въ 1818 году названъ проф. Гадолинымъ[1]) изслѣдованный имъ минералъ изъ Оріерви, на ко-

[1]) I. Gadolin. Descriptio et analysis chemica Steinheilithi. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1818. t. VI. 565—592.

торый обратилъ его вниманіе тогдашній генералъ-губернаторъ Финляндіи графъ von Steinheil, въ честь котораго и былъ названъ этотъ минералъ. Рагѣе онъ считался за кварцъ, но послѣ анализа Гадолина, открывшаго въ немъ 10% новаго вещества—«substantiae novae adhuc problematicae», этотъ минералъ сталъ извѣстенъ подъ именемъ штейнгейлита. Однако, уже черезъ нѣсколько лѣтъ, именно въ 1821 году, Fr. Stromeyer[1]) высказалъ предположеніе, что штейнгейлитъ не представляетъ собой новаго минерала, а является идентичнымъ съ дихроитомъ (кордіеритомъ). Произведенные имъ анализы, давшіе въ среднемъ: SiO_2—48,538%; Al_2O_3—31,730, MgO—11,305; FeO—5,686; MnO—0,702; H_2O или потери при прокаливаніи 1,687; сумма 99,648%, подтвердили его предположеніе. Что же касается до «новаго вещества» Гадолина, то Stromeyer высказываетъ сомнѣніе относительно его существованія, т. к. при весьма тщательномъ производствѣ анализа штейнгейлита изъ Оріерви, имъ въ немъ не было обнаружено ни слѣда этого «новаго вещества».

Оптическія константы штейнгейлита были даны A. Des-Cloizeaux[2]) $\gamma=1,5400$; $\beta=1,5375$; $\alpha=1,5337$ (для желт. лучей) и $2H=82^{\circ}21'$; $2E=149^{\circ}23'$ (для красн. лучей).

При измѣнчивости угла оптическихъ осей для кордіерита, можно считать, что эти константы штейнгейлита весьма близки къ таковымъ кордіерита, напр. кордіерита изъ Bodenmais, въ Баварскомъ Лѣсѣ, который по своему голубоватому цвѣту весьма напоминаетъ собой минералъ изъ Оріерви.

Ввиду того, что анализы штейнгейлита относятся къ первой половинѣ 19-го столѣтія [3]) (повидимому, послѣднимъ

---

[1]) Fr. Stromeyer. Untersuchung des Steinheiliths von Orijärwi in Finnland. Untersuchungen über die Mischung der Mineralkörper und anderer damit verwandten Substanzen. I. Göttingen. 1821, стр. 341—355.

[2]) A. Des-Cloizeaux. Manuel de Minéralogie I. 1862. стр. 355—356.

[3]) Thomson. Outlines of Mineralogy, Geology and Mineral Analysis. London. 1836. I. 278. Цитировано по C. Hintze. Handb. d. Mineralogie, стр. 932.

Bonsdorff. Ueber den Steinheilit. Schweigg. Journal. 1822, **34**, стр. 369.

Christ. Schütz. Ueber die chem. Zusammensetzung des Dichroits. Poggendorf's Annalen. 1841. **54**. 565—569.

по времени является анализъ Schütz'a въ 1841 году) представлялось небезинтереснымъ произвести вновь анализъ штейнгейлита изъ Оріерви на сравнительно чистомъ матеріалѣ, полученномъ мною изъ Музеума Горнаго Института Императрицы Екатерины II. Этотъ анализъ, сдѣланный по моей просьбѣ проф. M. Dittrich'омъ въ Heidelberg'ѣ, далъ слѣдующія цифры:

SiO_2		48,68%
Al_2O_3		33,05
Fe_2O_3		0,42
FeO		1,41
MnO		0,03
CaO		0,12
MgO		10,06
K_2O		0,12
Na_2O		0,51
H_2O	ниже 110°	0,16
	выше 110°	1,70
CO_2		0,44
Сумма		99,75

Эти цифры болѣе всего подходятъ къ цифрамъ анализа Bonsdorff'a [1]) и вполнѣ подтверждаютъ высказанное Fr. Stromeyer'омъ предположеніе, что штейнгейлитъ есть ничто иное, какъ кордіеритъ.

Такимъ образомъ можно было бы названіе *штейнгейлитъ (Steinheilit)* совершенно выбросить изъ минералогіи.

Любопытно отмѣтить констатированные мною въ кордіеритѣ изъ Оріерви вростки *силлиманита*. На препаратахъ изъ матеріала, полученнаго мной изъ Горнаго Института, можно видѣть картину, свойственную кордіериту, который, какъ извѣстно, весьма легко смѣшать съ кварцемъ, благодаря безцвѣтности и близости свѣтопреломленія и двойного преломленія этихъ обоихъ минераловъ. Кордіеритъ Оріерви представляется подъ микроскопомъ весьма свѣжимъ и сравнительно бѣднымъ

[1]) См. Bonsdorff. Ueber den Steinheilit. Schweigg. Journal. 1822. 34. 369.

включеніями; мѣстами, однако, черезъ него проходятъ узкіе каналы, заполненные чешуйчатымъ *пинитовиднымъ* веществомъ со всѣми свойствами мусковита: низкое свѣтопреломленіе, высокое двойное преломленіе, главная зона удлиненныхъ чешуекъ (+). Картина эта весьма напоминаетъ то, что наблюдалъ при процессѣ пинитизаціи кордіерита изъ Pitzthal A Gareiss [1]) и что изображено на фиг. 6 таблицы, приложенной къ его работѣ «Ueber Pseudomorphosen nach Cordierit», хотя на этой фигурѣ каналы съ пинитовымъ веществомъ являются болѣе широкими, чѣмъ въ нашемъ случаѣ. Пинитовое вещество, заполняя трещины, подобно тому, какъ это изображено и у Gareiss'a, образуетъ поперечные заостренные отростки, на подобіе остистыхъ отростковъ позвоночнаго хребта, въ массу кордіерита. Такимъ образомъ, по характеру видоизмѣненія, которое, какъ сказано, на моихъ образцахъ находится въ самой начальной стадіи (трещинки, заполненныя пинитовымъ веществомъ очень узки и немногочисленны), кордіеритъ Оріерви надо отнести къ тому же типу, къ которому A. Gareiss (loc. cit. стр. 36) относитъ «dritter Typus von Umwandlungsspalten». По всей вѣроятности насчетъ этого пинитоваго (мусковитоваго) вещества нужно отнести и незначительное количество (0,12%) содержанія K_2O въ указанномъ выше анализѣ.

Что касается *силлиманита*, то онъ въ незначительномъ количествѣ располагается въ веществѣ кордіерита въ видѣ весьма узкихъ, удлиненныхъ иголочекъ, оріентированныхъ самымъ различнымъ образомъ, со всѣми признаками этого минерала: прямое погасаніе, спайность по длинному размѣру, мѣстами поперечная отдѣльность, знакъ главной зоны (+), высокое свѣтопреломленіе и высокое двойное преломленіе. Нахожденіе силлиманита въ кордіеритѣ Оріерви также сближаетъ этотъ послѣдній съ кордіеритомъ изъ Bodenmais, по описаннаго и изображеннаго E. Weinschenk'омъ [2]) волнисто-

[1]) A. Gareiss. Ueber Pseudomorphosen nach Cordierit, mit Taf. I. Tschermak's Mineralog. u. Petrograph. Mittheilungen. 1901. 20, 1—39.

[2]) E. Weinschenk. Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais Abhandl. d. math.-phys. Cl. der K. Bayer. Akad. d. Wissenschaften. München. 1902. 21. 351—410, табл. I.

изогнутаго расположенія включеній силлиманита въ кордіеритѣ Оріерви я не наблюдалъ. На краю одного изъ препаратовъ, можно видѣть большое скопленіе крупныхъ лучистыхъ недѣлимыхъ *антофиллита* (мѣстами съ типичными поперечными разрѣзами), указывающее, что выдѣленіе крупныхъ недѣлимыхъ и кристалловъ кордіерита Оріерви, вѣроятно, пріурочено къ той же породѣ, которая описана выше (стр. 210) изъ выхода у подъема къ заводскому дому подъ названіемъ «антофиллито-кордіеритоваго роговика».

Кордіеритъ встрѣчался ранѣе въ Оріерви въ видѣ крупныхъ кристалловъ голубого цвѣта, иногда покрытыхъ темной пленкой, и хорошіе образцы этого минерала можно и теперь видѣть во многихъ старыхъ коллекціяхъ. На многихъ штуфахъ его можно видѣть импрегнацію его мѣднымъ колчеданомъ. Такъ напр. на прекрасномъ образцѣ кордіерита изъ Оріерви № 4882 изъ отдѣла Lagerstättensammlung въ Bayerische Staatssammlung въ Мюнхенѣ видна смѣсь прекрасно окрашеннаго голубого кордіерита и безцвѣтнаго кварца; въ кордіеритовой части можно видѣть удлиненный (около 7 сант.) кристаллъ съ обломаннымъ концомъ. Въ кордіеритовой же части видны многочисленныя включенія *мѣднаго колчедана*, проникшаго туда по трещинамъ, а также и въ разломѣ кристалла видны кое-гдѣ зерна того же минерала. Такимъ образомъ, мѣдный колчеданъ является, повидимому, болѣе позднимъ образованіемъ, чѣмъ кордіеритъ. На томъ же штуфѣ можно, помимо кварцево-кордіеритовой части, видѣть нѣчто вродѣ салбанда изъ мелкозернистаго антофиллита.

Въ самое послѣднее время, по словамъ инж. O. Trüstedt'a, при работахъ въ Оріерви стали опять попадаться кристаллы кордіерита.

Что касается другого минерала **гизингерита**, представляющаго собой водный силикатъ желѣза, то, такъ какъ объ немъ у меня уже опубликована замѣтка (см. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, 1910, **47**, 231—237), то я здѣсь ограничусь только краткимъ повтореніемъ того, что тамъ указано относительно Hisingerit'a Оріерви. Къ приведенной въ моей замѣткѣ литературѣ можно еще добавить: O. B. Bög-

gild. Mineralogia Grönlandica, отд. отт. изъ Meddelelser om Grönland. 1905, XXXII, стр. 322—324, гдѣ на стр. 323 приведены анализы гренландскаго Hisingerit'a. Анализъ Nicolau (1901) даетъ: SiO_2—32,07%; Fe_2O_3—49,63; FeO—4,05; MgO—1,51; H_2O—14,02; S—0,11; сумма 101,39%. Другимъ добавленіемъ является работа F. J. Wiik'a. Mineralogiska och petrografiska meddelanden IV. (Öfversigt af Finska Vetenskaps Soc. Förhandl. 1874—75. **17**) гдѣ на стр. 13—14 говорится о Hisingerit'ѣ изъ Оріерви.

Какъ было уже указано на стр. 174, Hisingerit'омъ, въ честь шведскаго минералога Hisinger'a, былъ въ 1828 году названъ Берцеліусомъ: «ein amorphes schwarzes Eisensilicat mit einem muscheligen glänzenden Bruche», встрѣчающійся въ видѣ шоколадвокоричневыхъ и черныхъ массъ со смолистымъ блескомъ, иногда же въ видѣ болѣе матовыхъ массъ—вмѣстѣ съ сѣрнистыми рудными минералами въ Оріерви, а также въ Bodenmais, въ Баварскомъ Лѣсѣ и въ шведскихъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ: Gillinge («Gillingit»), Långban и Riddarshytan.

Какъ можно видѣть на полученныхъ мною отъ Dr. G. Flink изъ Стокгольма образцахъ Hisingerit'a Оріерви, этотъ минералъ съ одной стороны пріуроченъ къ сѣрнистымъ рудамъ, главнымъ образомъ сѣрному колчедану, съ другой стороны къ салитовому и актинолитовому скарну, причемъ тамъ, гдѣ встрѣчается Hisingerit, минералы этого скарна являются сильно видоизмѣненными, пропитанными окислами желѣза. Подъ микроскопомъ можно видѣть, что Hisingerit представляетъ собой типичный инфильтраціонный продуктъ: среди зеренъ салита, въ видѣ выполненія трещинъ, какъ это изображено на прилагаемомъ рис. 12, располагается интенсивно окрашенное въ желтоватобурый цвѣтъ вещество, имѣющее явно натечный характеръ и отчасти напоминающее халцедонъ. Его свѣтопреломленіе нѣсколько выше свѣтопреломленія бальзама. При скрещенныхъ николяхъ видно, что оно почти не дѣйствуетъ на поляризованный свѣтъ, но въ нѣкоторыхъ наиболѣе тонкихъ мѣстахъ препарата видно замѣтное просвѣтленіе: въ такихъ мѣстахъ видна нѣкоторая зонарность, причемъ отдѣльные слои обыкновенно располагаются параллельно краямъ трещинъ.

иногда наблюдается сферолитовая структура. Какъ это видно на рисункѣ, края такой трещины, заполненной Hisingerit'омъ, состоятъ обыкновенно изъ нѣсколько болѣе интенсивно окрашеннаго того же вещества, состоящаго изъ отдѣльныхъ волоконъ, расположенныхъ перпендикулярно къ длинному размѣру трещины, обнаруживающихъ уже вполнѣ явственно двойное преломленіе и прямое погасаніе. Тамъ, гдѣ подобная трещина расширяется, волокна располагаются дугообразно и, при вращеніи столика микроскопа, благодаря ихъ прямому погасанію, производятъ впечатлѣніе сферолитовой структуры. Тамъ, гдѣ трещина съуживается, волокна обоихъ краевъ соприкасаются такъ, что вся трещина оказывается заполненной только этимъ краевымъ волокнистымъ веществомъ, какъ это

Рис. 12. Натечное строеніе гизингерита.

видно на правой сторонѣ рисунка. Часто наблюдаются болѣе густыя и болѣе темноокрашенныя скопленія вещества Hisingerit'a со структурой, напоминающей виноградныя грозди и часто концентрирующіяся вокругъ зеренъ мѣднаго и сѣрнаго колчедана. Участки Hisingerit'a попадаются и среди зеренъ мѣднаго колчедана и на такихъ участкахъ, какъ было указано въ моей замѣткѣ, было констатировано, что Hisingerit является минераломъ двуоснымъ, оптически отрицательнымъ, съ очень небольшимъ угломъ оптическихъ осей; этотъ послѣдній, повидимому, колеблется, такъ какъ на нѣкоторыхъ зернахъ онъ почти равенъ нулю. Такимъ образомъ, Hisingerit отнюдь *не* всегда *является аморфнымъ*, какимъ онъ считался до сихъ поръ, а, повидимому, представляетъ собой переходъ «гелей» [1]—въ скрытокристаллическое вещество.

---

[1] О значеніи «гелей» для минеральнаго царства см. рядъ интересныхъ статей недавно умершаго F. Cornu, напр., Ueber die Verbreitung gelartiger Körper im Mineralreich, ihre chemisch-geologische Bedeutung und ihre

Въ моей замѣткѣ была показана полная аналогія микроструктуры Hisingerit'а изъ Оріерви и изъ вышеупомянутыхъ шведскихъ рудныхъ мѣсторожденій, такъ что я считаю излишнимъ здѣсь на этомъ останавливаться. Слѣдуетъ только указать, что черный, со смолистымъ блескомъ и раковистымъ изломомъ Hisingerit какъ изъ Оріерви, такъ и изъ Längban (Wermland, Швеція) часто бываетъ смѣшанъ съ черными, крайне мелкозернистымъ, почти плотнымъ, мягкимъ, но матовымъ веществомъ, съ зеленоватой чертой, которое встрѣчается и отдѣльно; напр. на штуфѣ изъ Оріерви (отъ Dr. Flink'а) оно образуетъ полосу въ 2—3 сант. шириной среди разрушеннаго актинолита, окаймленную узкими (въ 1—2 mm.) зальбандами мелкозернистаго кварца. Подъ микроскопомъ это вещество оказывается состоящимъ изъ криптокристаллической, весьма мелкочешуйчатой массы съ довольно значительнымъ свѣтопреломленіемъ и слабымъ двойнымъ преломленіемъ. При болѣе сильныхъ увеличеніяхъ она оказывается состоящей изъ крайне мелкихъ радіально-лучистыхъ сферолитовъ, причемъ отдѣльные лучи этихъ сферолитовъ обнаруживаютъ положительную главную зону и рѣзкій плеохроизмъ: по длинному размѣру—темнозеленый, по короткому — морковнокрасный. Такими же свойствами обладаетъ и черное мягкое матовое вещество, въ которое вростаетъ Hisingerit изъ Längban. По вышеуказаннымъ свойствамъ, слѣдуетъ отнести это вещество къ группѣ весьма богатыхъ желѣзомъ *лептохлоритовъ*.

Въ моей замѣткѣ я высказалъ предположеніе, что вещество это, судя по обнаруживаемому имъ плеохроизму, должно стоять близко къ несодержащему глинозема желѣзистому лептохлориту, называемому «кронштедтитомъ». Сдѣланные тогда для сравненія препараты кронштедтита изъ Kuttenberg въ Богеміи (изъ коллекціи Bayerische Staatssammlung) показали, при всей ихъ малой прозрачности, на просвѣчивающихъ краяхъ—тотъ же характеръ плеохроизма: темнозеленый и ко-

---

systematische Stellung. Centralblatt für Mineralogie etc. 1909. 324—336, а также въ Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide. Bd. IV. Mai. 1909. Heft. 6. Specialheft: Kolloidchemie und Mineralogie.

ватокрасный. Для того, чтобы нѣсколько ближе выяснить природу этого вещества, выполняющаго трещину въ клуфѣ (отъ Dr. Flink'a) изъ Оріерви, изъ него, по моей просьбѣ, былъ произведенъ Н. М. Славскимъ въ химической лабораторіи Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института анализъ, давшій слѣдующія цифры:

H_2O	9,46%
SiO_2	30,84
Fe_2O_3	28,98
FeO	20,78
MnO	0,06
CaO	слѣды
MgO	9,88
	100,00%

Цифры эти, хотя и не совпадаютъ съ данными анализа кронштедтита, приводимыми, напр. у C. Hintze. Handbuch der Mineralogie II, стр. 745 (слишкомъ высокое содержаніе MgO), но во всякомъ случаѣ это вещество должно быть отнесено къ лишеннымъ глинозема и очень богатымъ окислами желѣза лептохлоритамъ, изъ которыхъ наиболѣе типичнымъ является кронштедтитъ.

Такимъ образомъ, Hisingerit, повидимому, долженъ быть отнесенъ къ минераламъ, находящимся въ переходномъ состояніи отъ аморфнаго къ скрытокристаллическому; въ этомъ послѣднемъ онъ обладаетъ двуосностью, но небольшимъ и колеблющимся угломъ оптическихъ осей, съ отрицательнымъ характеромъ. Онъ является обыкновенно смѣшаннымъ съ матовымъ темнозеленымъ, почти чернымъ «кронштедтитоподобнымъ» веществомъ [1]).

[1]) Во время печатанія настоящей работы я получилъ брошюру Л. Л. Ивановъ «Къ минералогіи Волыни» I, въ которой описываются: топазъ, гизингеритъ, гетитъ и графитъ. Авторъ, ссылаясь на мое описаніе гизингерита изъ Оріерви, говоритъ, что волынскій гизингеритъ, въ противоположность финляндскому, представляетъ собой типичный «гель» и далѣе высказываетъ очень вѣроятное предположеніе, что гизингеритъ способенъ разстекловываться съ выдѣленіемъ Fe въ видѣ магнитнаго желѣзняка.

O. Böggild [1]), говоря о гизингеритѣ, указываетъ, что благодаря сильно варіирующему химическому составу, нельзя быть увѣреннымъ, не представляетъ ли гизингеритъ смѣси различныхъ, ближе не опредѣленныхъ веществъ.

Во время посѣщенія въ 1910 году, совмѣстно съ экскурсіей С. XI-го Международнаго Геологическаго Конгресса рудника Dannemora въ Швеціи, мнѣ удалось купить тамъ образецъ Hisingerit'a изъ этого мѣсторожденія, своимъ чернымъ цвѣтомъ, смолистымъ блескомъ, раковистымъ изломомъ и вполнѣ напоминающій Hisingerit изъ Оріерви. По отдѣленіи отъ окружающей породы онъ, по моей просьбѣ, былъ анализированъ А. В. Николаевымъ въ Лабораторіи Геологическаго Комитета въ СПБ., причемъ анализъ далъ слѣдующія цифры:

SiO_2	36,01 %
Al_2O_3	2,61
Fe_2O_3	23,53
FeO	4,06
Mn_2O_3	16,79
MgO	3,11
H_2O	13,94
	100,05 %

По значительному содержанію марганца этотъ минералъ долженъ быть названъ «марганцовымъ гизингеритомъ» и въ этомъ отношеніи можетъ быть уподобленъ «Mangan-Hisingerit'y», описанному M. Weibull'омъ [2]) изъ мѣсторожденія Vestra Silfberg въ Швеціи, содержаніе въ которомъ Mn_2O_3 равно 15,5%.

Распредѣленіе рудъ въ породахъ Оріерви и окрестностей.

При описаніи горныхъ породъ рудника Оріерви и его окрестностей мной было уже неоднократно отмѣчено, что ру-

[1]) Loc. cit., стр. 322.

[2]) Mats Weibull. Mineralförekomsten vid Vestra Silfberg. Отд. отт. изъ Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1884. № 9. Stockholm, стр. 21—24.

ные минералы (мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ, цинковая обманка, магнитный колчеданъ и др.) связаны главнымъ образомъ со скарновыми породами. Въ Оріерви—это преимущественно грубошестоватый актиполитовый скарнъ, являющійся вмѣстилищемъ мѣднаго колчедана, цинковой обманки и свинцоваго блеска; въ рудникахъ Pahalaks и Malmberg—руда (магнитный желѣзнякъ) тѣсно связана съ мелкозернистымъ актиполитовымъ скарномъ; въ рудникѣ Haukia магнетитъ является составной частью салито-эпидото-роговообманковаго скарна; въ рудникѣ на остр. Paavo — мѣдный и магнитный колчеданъ пріурочены главнымъ образомъ къ салито-гранатовому скарну, но встрѣчаются и въ качествѣ инфильтраціи въ боковой породѣ — мелколистоватомъ гнейсовидномъ слюдяномъ сланцѣ. K. Ad. Moberg (**7**, стр. 40) указываетъ въ качествѣ жильной породы острова Paavo кварцъ съ зальбандомъ лучистаго камня, и руда, согласно этому автору, состоитъ изъ мѣднаго и магнитнаго колчедана, сопровождаемаго малаколитомъ, роговой обманкой и известнякомъ.

Другой группой породъ, съ которой, повидимому, связано нахожденіе рудъ Оріерви, представляютъ собой кордіерит-содержащія породы, въ которыхъ, какъ напр. въ самомъ Оріерви, а также въ мѣдныхъ развѣдкахъ къ сѣверу отъ рудника Pahalaks, руда, какъ было указано, иногда бываетъ видна макроскопически.

Было также указано на распредѣленіе руды въ кристаллическомъ известнякѣ, въ особенности въ серпентинизированныхъ частяхъ хондродита, какъ напр., выше отмѣченныя псевдоморфозы магнитнаго колчедана по хондродиту.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ сѣрнистыя руды носятъ характеръ *эпигенетической инфильтраціи*, причемъ, повидимому, цинковая обманка, свинцовый блескъ и мѣдный колчеданъ образовались болѣе или менѣе одновременно, такъ какъ они тѣсно срастаются между собой, что можно наблюдать какъ макроскопически, такъ и подъ микроскопомъ (см. табл. VIII).

Общіе выводы изъ изслѣдованія горныхъ породъ Оріерви.

Несмотря на мое сравнительно кратковременное пребываніе въ рудникѣ Оріерви и бѣглое знакомство съ этимъ интереснымъ руднымъ мѣсторожденіемъ, изъ приведеннаго очерка горныхъ породъ можно все-таки сдѣлать кое-какіе общіе выводы.

Прежде всего нужно подчеркнуть распространеніе въ рудникѣ Оріерви и его окрестностяхъ *кордіерит-содержащихъ* породъ. Какъ извѣстно, по современнымъ воззрѣніямъ, кордіеритъ считается типичнымъ контактовымъ минераломъ, происшедшимъ благодаря воздѣйствію изверженныхъ массъ на какія-нибудь глинистыя породы, напр. на глинистые сланцы. Изъ новѣйшей литературы я укажу на работу I. Kikuchi[1] «On Cordierite as contact mineral», описавшаго кордіеритъ, образовавшійся въ контактѣ палеозойскаго гранита съ глинистыми сланцами въ области Watarasagava въ Японіи, затѣмъ на извѣстныя работы E. Weinschenk'a [2]) о мѣсторожденіи магнитнаго колчедана Bodenmais въ Баварскомъ Лѣсѣ, гдѣ авторъ доказалъ, что кордіеритъ такъ назыв. архейскаго «кордіеритоваго гнейса», составляющаго боковую породу мѣсторожденія, представляетъ собой продуктъ контактметаморфнаго измѣненія (отчасти резорбированія) бывшаго глинистаго сланца, происшедшаго сосѣднимъ гранитомъ. Двукратное посѣщеніе Bodenmais совмѣстно съ проф. Weinschenk'омъ, дало мнѣ возможность детально ознакомиться съ этимъ мѣсторожденіемъ и убѣдиться въ справедливости воззрѣній этого автора съ одной стороны, а собранные мною здѣсь образцы позволили, съ другой стороны, установить близость кордіеритовыхъ породъ Bodenmais съ такими же Оріерви.

Помимо этого, такъ назыв. «кордіеритовые гнейсы» многихъ другихъ мѣстностей, какъ выясняется изъ изслѣдованій

---

[1]) Journ. of the Science College Tokyo. 1890. Vol. III. Pt. IV.

[2]) E. Weinschenk. Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Fahlbänder. Отд. отт. изъ Abh. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. II Cl. XXI Bd., II Abth. München. 1901, стр. 402—407.

послѣдняго времени, являются ничѣмъ инымъ, какъ контакт-метаморфическими породами.

Такъ «кордіеритовые роговики» саксонской гранулитовой области разсматриваются какъ контактовыя образованія, вызванныя не только гранитомъ, но и гнейсомъ, которому въ данной мѣстности E. Gäbert [1]) приписываетъ изверженное происхожденіе. Нѣкоторыя изъ кордіеритовыхъ породъ, напр. «кордіеритовые гнейсы» близъ Клейнъ-Кленау и Yglersreuth, входившіе въ составъ одного изъ архейскихъ горизонтовъ Гюмбеля въ пограничной Баварско-Богемской возвышенности, были описаны въ послѣднее время В. И. Лучицкимъ [2]). Эти породы по преимуществу также пріурочены къ краевымъ зонамъ гранитнаго массива.

Во время экскурсіи, совершенной въ апрѣлѣ 1909 года, совмѣстно съ проф. Вейшенкомъ въ Erzgebirge мнѣ удалось собрать довольно значительное количество кордіеритовыхъ породъ, обнаруживающихъ извѣстную аналогію съ кордіеритсодержащими породами области Оріерви.

Такимъ образомъ, естественнѣе всего объяснить и кордіеритовыя породы Оріерви контакт-метаморфическимъ воздѣйствіемъ на глинистые и другіе сланцы сосѣдняго «постботническаго» гранита, слагающаго, какъ видно изъ приложенной карточки (см. стр. 183) мѣстность къ югу отъ Оріерви.

Далѣе, было отмѣчено значительное распространеніе *скарновыхъ породъ* различнаго состава, являющихся обыкновенно вмѣстилищемъ руды. Вообще нужно подчеркнуть распространеніе среди породъ Оріерви и его окрестностей типичныхъ для скарна минераловъ *группы актинолита*. Во многихъ гнейсовидныхъ слюдяныхъ сланцахъ, напр. на островѣ Paavo, затѣмъ на восточномъ берегу озера Määrijärvi и др. можно въ препаратахъ констатировать или тремолитъ или актинолитъ. Точно также, подобно тому какъ въ рудникахъ остр.

---

[1]) E. Gäbert. Die Gneisse des Erzgebirges und ihre Kontaktwirkungen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1907. Hett. 3, стр. 366.

[2]) В. И. Лучицкій. Петрографическое изслѣдованіе кристаллическихъ породъ Баварскаго Лѣса. Отд. отт. Зап. Кіевск. Общ. Ест. 1907. 20, стр. 603—607.

Storö на оз. Lojo боковая порода—лептитъ — иногда пропитывается салитомъ, такъ точно и здѣсь, въ области Оріерви, лептитъ иногда является пропитаннымъ тремолитомъ, что можно видѣть, напр., въ самомъ рудникѣ, близь водоотливной машины. Въ рудникѣ Pahalaks актинолитъ является тѣсно связаннымъ съ магнетитомъ, въ самомъ Оріерви главная масса рудъ (цинковая обманка, мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ и др.) пріурочена къ актинолитовому скарну. Moberg (7, стр. 35) указываетъ, что узкая полоса «актинолитоваго сланца» тянется въ области Оріерви въ направленіи WNW черезъ рудное поле и черезъ сѣверный берегъ озера Оріерви, оканчиваясь къ сѣверозападу отъ озера Iilijärvi.

Въ началѣ главы о рудныхъ мѣсторожденіяхъ остр. Storö было уже сказано о «скарнѣ», какъ контактовой горной породѣ, происшедшей изъ известняка. О значеніи скарна для руднаго мѣсторожденія Питкаранта на Ладожскомъ озерѣ подробно излагаютъ O. Trüstedt (11, стр. 293) и Tornebohm [1]).

О значеніи скарна для рудныхъ мѣсторожденій и о связи его съ известнякомъ говоритъ въ своихъ работахъ и H. V. Tiberg [2]), управляющій рудникомъ Längbanshyttan въ Швеціи. Онъ также считаетъ скарнъ продуктомъ измѣненія известняка и доломита, совершающагося подъ вліяніемъ инфильтраціи различныхъ, въ томъ числѣ и рудныхъ растворовъ. Будучи втеченіе долгихъ лѣтъ управителемъ рудника Längbanshyttan, Tiberg имѣлъ возможность хорошо изучить этотъ и окрестные рудники, и въ 1903 году устроилъ въ Karlstad'ѣ выставку, посвященную выясненію вопроса о происхожденіи рудъ «Belysning af Malmbildnignsproblemet».

---

[1]) A. E. Tornebohm. Om Pitkäranta malmfält och dess Omgifningar. Geol. För. Förh. 1891. Bd. XIII. 313—334.

[2]) H. V. Tiberg. Om kalkstenar och dolomiter, deras förekomstsätt, beskaffenhet och användbarhet samt om sådana bergarters betydelse för uppkomsten af våra s. k. skarnförande malmer. Отд. отт. изъ Wermländska bergsmannaföreningens Annaler. 1901, стр. 1—45.

[3]) Онъ-же. I malmbildningsfrågan Iaktagelser och Anteckningar. Отд. отт. изъ Wermländska bergsmannaföreningens Annaler. Karlstad. 1904. 1—46.

Во время посѣщенія рудника Långban съ экскурсіей C, XI-го Международнаго Геологическаго Конгресса, мною между прочимъ, была осмотрѣна и эта выставка, переведенная Tiberg'омъ изъ Karlstad'a въ Långbanshyttan и хранящаяся въ особомъ павильонѣ. Собранные съ большимъ умѣніемъ очень поучительные образцы, описанные въ его каталогѣ [1]) къ означенной выставкѣ, указываютъ, между прочимъ, на то, что такъ назыв. «зеленый скарнъ», по мнѣнію автора, произошелъ путемъ инфильтраціи, вмѣстѣ съ рудными элементами въ массу окружающей породы «геллефлинты». Среди геллефлинты заключаются пласты известняка, которые, подъ вліяніемъ этой инфильтраціи и превратились въ скарнъ.

Въ описаніи рудника Långban, Hj. Sjogren [2]) не останавливается спеціально на образованіи скарна, но указываетъ, что вмѣщающей руду породой Långban является зеленый скарнъ, состоящій главнымъ образомъ изъ зеленоватосѣраго малаколита и темнаго известково-желѣзистаго граната (андрадита). Авторъ указываетъ, что этотъ гранатъ является спутникомъ руды и можетъ служить указаніемъ при поискахъ на нее, тогда какъ коричневый известковоглиноземистый гранатъ относится къ частямъ скарна, не содержащаго руду.

Еще болѣе характернымъ мѣсторожденіемъ скарноваго типа является также посѣщенное мною шведское мѣсторожденіе Persberg. Здѣсь зеленый скарнъ иногда переслаивается въ видѣ полосъ съ сѣрымъ мелкозернистымъ лептитомъ (гранулитомъ по мѣстной терминологіи). Hj. Sjögren [3]) описывая это мѣсторожденіе въ 34 выпускѣ гида XI-го Международнаго Геологическаго Конгресса въ Швеціи, говоритъ, что скарнъ по своей структурѣ всецѣло отличается отъ изверженныхъ породъ, а также и отъ кристаллическихъ сланцевъ. Тѣмъ не менѣе, приводя на рис. 8 изображеніе образца, на которомъ ясно видна

---

[1]) H. V. Tiberg. Beskrifning till H. V. Tiberg's Utställning «Belysning at Malmbildningsproblemet» vid Industriutställningen i Karlstad 1903. Filipstad. 1904.

[2]) Hj. Sjögren. The Långban Mining Field. Guide des excursions en Suède, вып. 33, стр. 22.

[3]) Hj. Sjögren. The Persberg Mining Field. Ibidem, вып. 34, стр. 21—26.

эвтектоподобная структура магнетита и кальцита, автор считаетъ эту структуру происшедшей путемъ затвердѣванія и кристаллизаціи изъ магмы при особыхъ условіяхъ, и этимъ до извѣстной степени приближается къ воззрѣніямъ H. Johansson'a [1]) на происхожденіе скарна, считающаго его, а также руду и окружающую породу — лептитъ — породами изверженными, продуктами расщепленія одной и той же магмы. Однако, собранные мною въ окрестностяхъ рудника Persberg въ кристаллическомъ известнякѣ образцы палево-краснаго известково-глиноземистаго граната по своему внѣшнему виду являются почти тождественными съ образцами такого же граната, напр. изъ ломки Östergård близь Lammala, гдѣ этотъ гранатъ является, какъ было описано, несомнѣнно контактоваго происхожденія. Быть можетъ, правильнѣе было бы считать и скарнъ рудника Persberg за породу контактоваго типа, тѣмъ болѣе, что, если признать вмѣстѣ съ Johansson'омъ за скарномъ изверженное происхожденіе, то таковое же происхожденіе нужно приписать и заключенному среди него известняку, что врядъ ли будетъ основательно.

Возвращаясь къ Оріерви, нужно сказать, что извѣстная аналогія мною могла быть установлена между нѣкоторыми рудными штуфами изъ Оріерви, гдѣ руда заключена въ агрегатѣ актинолита и хлорита, и штуфами изъ руднаго мѣсторожденія Dognacska въ Банатѣ, считающагося, какъ извѣстно, типичнымъ контактовымъ руднымъ мѣсторожденіемъ. Trüsted'i указываетъ также на актинолитовый сланецъ въ Питкарантѣ, гдѣ онъ, вмѣстѣ со скарномъ, образуетъ узкую зону между гранито-гнейсомъ и слюдянымъ сланцемъ (см. табл. XI его работы) и отмѣчаетъ, что этотъ актинолитовый сланецъ часто содержитъ большія количества салита и такимъ образомъ представляетъ собой переходъ къ типичному скарну. Далѣе, онъ указываетъ на то, что, судя по дневникамъ геологовъ, изслѣдовавшихъ окрестности Питкаранты, актинолитовый сланецъ наблюдается и вокругъ другихъ гранитныхъ массивовъ, вплоть до г. Сердоболя.

[1]) H. Johansson. Till frågan om de mellansvenska järnmalmernas bildningssätt. Geol. För. Förh. 1907. 29, стр. 295—296.

Такимъ образомъ, въ смыслѣ развитія скарновыхъ породъ, мы видимъ большую аналогію между Оріерви и Питкарантой.

Наконецъ, мною было указано на контактовый характеръ известняковъ Оріерви и окрестностей: встрѣчающійся въ контактѣ съ діоритовидной породой кристаллическій известнякъ (близь водоотливной машины) содержитъ *роговую обманку, клиноцоизитъ* и *плагіоклазъ*; известнякъ близь д. Multsila—*роговую обманку* и *біотитъ*; известнякъ съ мыса Hirvila—*антофиллитъ* и *салитъ*; наконецъ известнякъ рудниковъ Pahalaks и Haukia—серпентинизированный *хондродитъ*, *хлоритъ* и *сѣрнистыя руды*.

Какъ видно на приложенной на стр. 183 карточкѣ, кристаллическій известнякъ въ области Оріерви представляетъ собой отдѣльныя узкія полосы, тянущіяся въ общемъ въ направленіи WXW, представляющія собой, по всей вѣроятности, остатки одной осадочной толщи известняка, измѣненной путемъ контакт-метаморфизма въ кристаллическій известнякъ съ типичными контактовыми минералами.

Такимъ образомъ, въ окрестности Оріерви мы имѣемъ наличность большого количества сильно метаморфизованныхъ породъ, по характеру своему могущихъ считаться контакт-метаморфическими. Здѣсь, какъ и въ Питкарантѣ, известковые осадки, подъ вліяніемъ контакт метаморфизма resp. поствулканическихъ процессовъ, превратились въ различнаго рода скарнъ, со включеніемъ магнетита. Тамъ, гдѣ первоначальные осадки были болѣе глинисты, явилась возможность, какъ и въ Bodenmais, образованія кордіерит-содержащихъ породъ (кордіеритоваго «гнейса», кордіеритоваго роговика и т. п.). Къ выдѣленію въ этихъ же кордіеритовыхъ породахъ должно быть отнесено и нахожденіе въ Оріерви крупныхъ кристалловъ кордіерита (штейнгейлита), благодаря которымъ отчасти это мѣсторожденіе и пріобрѣло свою извѣстность.

Остается вопросъ о томъ, какая порода могла вызвать это контакт-метаморфное измѣненіе? По аналогіи съ другими мѣстностями юго-западной Финляндіи, а также и по парагенезису контактовыхъ минераловъ, вѣроятнѣе всего предположить, что этой породой является «постботническій» гранитъ, выступаю-

щій напр., въ видѣ довольно мощныхъ массъ къ югу отъ Оріерви и между оз. Оріерви и Määrijärvi. Подобное предположеніе было также высказано еще и J. J. Sederholm'омъ (**10**, стр. 37). Въ качествѣ результата послѣднихъ стадій изверженія указаннаго гранита можно считать напр. пегматитовыя жилы близь дер. Leila, недалеко отъ Оріерви, гдѣ въ пертитѣ вростаютъ крупныя недѣлимыя спаржево-желтаго непрозрачнаго берилла. Въ Минералогическомъ Кабинетѣ Спб. Университета хранятся купленные мною для этого Кабинета образцы берилла изъ этой копи длиной до 12—15 сант., но безъ конечныхъ плоскостей; нѣкоторые изъ этихъ кристалловъ являются изогнутыми.

Возможно, что нѣкоторое участіе въ контакт-метаморфическомъ воздѣйствіи принадлежитъ и діоритовымъ породамъ. Wiik (**6**, стр. 87) былъ склоненъ считать и образованіе рудъ Оріерви обязаннымъ своимъ происхожденіемъ поствулканическому воздѣйствію этихъ діоритовыхъ породъ, однако R. Beck въ третьемъ изданіи своей Lehre von den Erzlagerstätten. 1909. Bd. II, стр. 81, на основаніи изслѣдованій Trüstedt'a, ставитъ происхожденіе руды въ связь не съ сильно деформированными и изогнутыми діоритовыми породами, а съ менѣе деформированнымъ, болѣе молодымъ гранитомъ. Какъ мы видѣли, часть рудъ (напр. магнитный желѣзнякъ) произошла, вѣроятно, одновременно со скарномъ, другая (сѣрнистыя руды)—въ болѣе позднее время. Надо думать, что и здѣсь, подобно тому какъ Trüstedt (**11**, стр. 307) это принимаетъ для Питкаранты, въ образованіи рудъ принимали участіе поствулканическіе агенты въ видѣ металлоносныхъ «ювенильныхъ» ключей, явившихся результатомъ изверженія постботническаго гранита. Главное отличіе, въ этомъ отношеніи, отъ Питкаранты заключается въ томъ, что тамъ образованіе рудъ приписывается гораздо болѣе молодому граниту—«раппакиви», относимому финскими петрографами къ такъ называемой іотнической системѣ, и такимъ образомъ Оріерви является болѣе древнимъ руднымъ мѣсторожденіемъ, чѣмъ Питкаранта.

R. Beck относитъ Оріерви къ группѣ эпигенетическихъ рудныхъ мѣсторожденій сѣрнистыхъ рудъ, среди сильно мета-

морфизованныхъ горныхъ породъ. Питкаранту же разсматриваетъ среди контакт-метаморфныхъ мѣсторожденій типа Schwarzenberg. Какъ мы видѣли, и какъ впрочемъ было указано уже въ литературѣ и ранѣе, существуетъ довольно большая аналогія между Оріерви и Питкарантой съ одной стороны, а съ другой стороны Оріерви должно быть отнесено къ эпигенетическимъ мѣсторожденіямъ только въ смыслѣ болѣе поздняго происхожденія сѣрнистыхъ рудъ, въ отношеніи же другихъ рудъ, какъ напр. магнетита, а также по характеру метаморфическихъ породъ Оріерви имѣетъ много общаго съ мѣсторожденіями контактоваго типа.

Сравнивая мѣсторожденіе Оріерви съ описанными выше рудными мѣсторожденіями острова Storö на озерѣ Lojo, мы видимъ много общихъ чертъ: 1) скарновыя образованія являются и тутъ и тамъ вмѣстилищемъ руды; 2) рудные минералы, какъ тутъ, такъ и тамъ, образовались отчасти одновременно со скарномъ (магнетитъ), отчасти позднѣе, путемъ инфильтраціи (сѣрнистые минералы). Какъ тутъ, такъ и тамъ, мы имѣемъ, какъ въ скарнѣ, такъ и въ известнякѣ, переполненномъ минералами, типичныя *контактовыя образованія*. Какъ здѣсь, такъ и тамъ, контакт-метаморфизующее воздѣйствіе произведено, повидимому, одной и той же горной породой, именно постботническимъ гранитомъ.

Изъ европейскихъ мѣсторожденій наиболѣе близкимъ по своему характеру къ рудникамъ Storö и Оріерви является извѣстное мѣсторожденіе Schwarzenberg въ Саксоніи. Какъ по имѣющемуся въ Минералогическомъ Кабинетѣ Донского Политехническаго Института пріобрѣтенному отъ инж. W. Maucher'а въ Мюнхенѣ сравнительному матеріалу, обнаруживающему типичныя гранато-пироксеновыя (скарновыя) породы этого мѣсторожденія, такъ и по описаніямъ этого мѣсторожденія, можно видѣть большую аналогію Schwarzenberg'а съ нашими мѣсторожденіями.

R. Beck [1]), описавшій это мѣсторожденіе, говоритъ, что

---

[1]) R. Beck. Über die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge. Отд. отт. изъ «Jahrb. f. das Berg-und Hüttenwesen im Königreiche Sachsens». I. 1902. A51—87 и II. 1904. A56—91

магнетитъ образовался въ большинствѣ случаевъ одновреме
съ гранатомъ и пироксеномъ, благодаря привносу соедин
желѣза изъ гранита.

Давно уже указывалась извѣстная аналогія между рудн
мѣсторожденіями центральной Швеціи и нѣкоторыми рудн
мѣсторожденіями Финляндіи (см. 2, стр. 314). Посѣтивши
томъ 1910 года, совмѣстно съ экскурсіей С. XI-го Меж
народнаго Геологическаго Конгресса рудники Dannemora, S
Falun, Långban, Persberg и др., я имѣлъ возможность срав
характеръ этихъ мѣсторожденій съ рудниками Storö, Оріерви
Питкарантой, и отмѣтить многія общія черты. Это прож
всего боковыя породы—породы типа лептита (геллефлинтов
гнейса), общія шведскимъ и финляндскимъ мѣсторожденія
Затѣмъ, присутствіе «скарновыхъ» породъ, присутствіе т. н
«шеля», контактовыхъ известняковъ (напр. Persberg) и т.
Наиболѣе сходства съ Оріерви имѣетъ, повидимому, рудн
Falun [1]), гдѣ сѣрнистыя руды заключены среди мелкозер
стаго, бѣднаго слюдой лептита (гранулита шведскихъ геол
говъ), среди котораго проходятъ полосы скарна. Само руд
тѣло залегаетъ въ кварцитовой разновидности лептита, соде
жащаго, помимо прочихъ минераловъ, кордіеритъ (фалунитъ
андалузитъ, актинолитъ и антофиллитъ. Какъ мы видѣли, пр
сутствіе кордіерита, антофиллита и минераловъ группы акт
нолита, какъ минераловъ метаморфическаго генезиса, хара
терно и для породъ Оріерви.

Не предполагая входить здѣсь въ разборъ обширной лит
ратуры о рудныхъ мѣсторожденіяхъ Швеціи, т. к. это выхо
дитъ за предѣлы моей работы, я укажу только на статьи
Hj. Sjögren'a [2]) «Några jemförelser mellan Sveriges och
utlandets jernmalmslager med hänsyn till deras genesis», посвя
щенную, какъ видно изъ заглавія, сравненію между шведскими
мѣсторожденіями желѣзныхъ рудъ и иностранными, въ отно
шеніи ихъ генезиса. Авторъ различаетъ 4 типа рудныхъ мѣ
сторожденій (стр. 483): I. Кварцевыя и полевой шпатъ-со-

[1]) См. Hj. Sjögren, The Falu mine. Livret-Guide des Excursions en Suède du XI-e Congrès Géologique International. Stockholm. 1910. № 31.

[2]) Geolog. Fören. Förhandl. 1893. 15. 473—510.

держащія руды; II. Апатит-содержащія руды; III. Пироксен-, амфибол- и гранат-содержащія руды; IV. Известь- и марганец-содержащія руды. Къ первому типу онъ относитъ, между прочимъ, рудное мѣсторожденіе на остр. Utö, а также руды Penokee-и Marquette-District въ Америкѣ; способъ происхожденія этихъ рудъ—превращеніе и концентрація бѣдныхъ желѣзомъ карбонатовъ, пиритовъ, и т. д. *in situ*, благодаря стекающимъ атмосферным водамъ. Ко второму типу—Grängesberg и извѣстныя сѣверо-шведскія мѣсторожденія Gellivara и Kirunavara; изъ американскихъ—мѣсторожденія штата Миссури. Способъ происхожденія: метасоматическое измѣненіе силикатовыхъ породъ путемъ дѣйствія на нихъ желѣзистыхъ растворовъ. Къ третьему типу относятся главнымъ образомъ магнетитовыя руды, представляющія собой то, что называется «скарновыми» рудами, и встрѣчающіяся на границѣ кристаллическаго известняка и гранулитоподобныхъ или другихъ горныхъ породъ. Представителями этого типа являются: Persberg въ Швеціи, Arendal въ Норвегіи, Tilly Foster въ штатѣ New-York, Moravicza и Dognacska въ Банатѣ. Способъ образованія: метасоматическое измѣненіе известняка дѣйствіемъ растворовъ, которые въ большинствѣ случаевъ циркулировали вдоль контакта или непроницаемаго слоя. Наконецъ, представителями четвертаго типа по Sjögren'у являются въ Швеціи Dannemora, Långban и др., а способомъ происхожденія рудъ этихъ мѣсторожденій является превращеніе известняка, доломита или существовавшихъ ранѣе болѣе бѣдныхъ желѣзистыхъ карбонатовъ.

Какъ видно изъ этого перечня, рудныя мѣсторожденія остр. Sjötö на оз. Lojo и мѣсторожденія окрестностей Оріерви, поскольку это касается магнитнаго желѣзняка, можно было бы отнести къ третьему типу Sjögren'a и назвать ихъ «контактово-метасоматическими».

Въ самое послѣднее время (1911 г.) появился обстоятельный обзоръ литературы о генезисѣ сѣверо- и среднешведскихъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ A. Bergeat [1]), «Die gene-

[1]) Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Herausgegeben im Auftrag der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft von Dr. G. Linck. 1911. Bd. I, стр. 141—158.

tische Deutung der nord- und mittelschwedischen Eisenerzlagerstätten in der Litteratur der letzten Jahre», въ которомъ приведенъ и списокъ новѣйшей литературы, начиная съ 1903 года.

Авторъ этого обзора указываетъ, что относительно происхожденія желѣзныхъ рудъ средней Швеціи существуютъ три взгляда. Въ прежнее время наиболѣе распространеннымъ являлось представленіе о нихъ, какъ объ осадочныхъ образованіяхъ сингенетическихъ съ окружающими породами. Такого взгляда держится и понынѣ Holmquist. Однако развитіе ученія о метаморфизмѣ не могло не отразиться и на воззрѣніяхъ о происхожденіи шведскихъ рудныхъ мѣсторожденій. Такъ, Hj. Sjögren, хотя и сравнивалъ мѣсторожденіе Persberg съ Моравицей въ Банатѣ, все-таки считалъ въ своихъ прежнихъ работахъ, среднешведскія мѣсторожденія—осадочными мѣсторожденіями, въ послѣднихъ же своихъ работахъ, отчасти подъ вліяніемъ американскихъ изслѣдователей, онъ измѣнилъ свой взглядъ и считаетъ теперь среднешведскія мѣсторожденія за эпигенетически-метасоматическія, происшедшія подъ вліяніемъ воздѣйствія выдѣляющихся изъ магмы «эксудатовъ» на окружающія породы. Наконецъ Johansson, какъ мы уже отмѣтили (стр. 226), считаетъ окружающую породу (лентитъ), скарнъ, руду и даже известняки—продуктами дифференціаціи одной и той же общей родоначальной магмы.

Какъ мы уже видѣли, описанные нами выше мѣсторожденія остр. Storö по способу ихъ происхожденія не могутъ быть разсматриваемы съ точки зрѣнія Johansson'а какъ эруптивныя, а какъ связанныя съ гранитомъ съ одной, а съ известнякомъ съ другой, должны быть разсматриваемы какъ *контактово-метасоматическія.*

Изъ работъ объ американскихъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ контактоваго типа можно отмѣтить работу I. Barell'я [1]) о

---

[1]) J. Barell. Geology of the Marysville District, Montana. A Study of igneous intrusion and contact metamorphism. U. S. Geol. Survey, Profess. Paper № 57. Washington. 1907. стр. 1—178.

рудной области Marysville въ штатѣ Montana, гдѣ очень подробно трактуются вопросы контакт-метаморфизма и контакт-метасоматизма, къ разсмотрѣнію которой мы еще вернемся въ заключительной главѣ, затѣмъ на большую работу W. Lindgren'a [1]) о мѣдныхъ мѣсторожденіяхъ области Clifton-Morency въ штатѣ Arizona, въ которой авторъ посвящаетъ двѣ большихъ главы (стр. 123—195) «метасоматическимъ процессамъ», включая сюда и процессы контакт-метаморфизма и гидротермальнаго метаморфизма. Рудные минералы (магнетитъ, пиритъ, халькопиритъ и цинковая обманка) образовались здѣсь въ контактѣ кварцеваго порфира съ известняками и сланцами палеозойскаго возраста и сопровождаютъ собой контактовые минералы, тѣсно сростаясь съ ними. Очень поучительныя таблицы VII—XI контакт-метаморфическихъ породъ наглядно показываютъ постепенное метасоматическое замѣщеніе известняка рудными минералами, образованіе гранато-пироксеноваго скарна, контактовыхъ роговиковъ и т. п., и многіе снимки, напр. рис. D табл. VII, демонстрирующій сростаніе въ контактовой породѣ мѣднаго колчедана съ гранатомъ, рис. B табл. VIII, демонстрирующій контакт-метаморфическую породу, состоящую изъ кристаллизованныхъ выдѣленій граната, а также кальцита, кварца и мѣднаго колчедана,—весьма напоминаютъ то, что мы имѣемъ въ нашихъ шлифахъ изъ рудниковъ Storö, напр. рудника Paavola и др. Эта аналогія еще болѣе укрѣпляетъ насъ въ томъ, что указанные рудники, по своему генезису должны считаться контакт-метаморфическими.

Примѣры описанія метасоматическаго замѣщенія рудными минералами известняка мы имѣемъ и въ другой прекрасной работѣ W. Lindgren'a [2]): «Metasomatic Processes in fissure veins», гдѣ напр., на рис. 29 (стр. 560), изображено замѣщеніе кристаллическаго известняка галенитомъ (изъ Elkhorn

---

[1]) Waldemar Lindgren. The Copper Deposits of the Clifton-Morency District, Arizona. U. S. Geol. Survey, Profess. Paper № 43. Washington. 1905. 1—375.

[2]) Franz Pošepný. The Genesis of Ore-Deposits. Second edition. New-York. 1902, стр. 498 — 612, а также Transact. of the Americ. Inst. of Mining Eng. 1900. **30**, стр. 578—692.

Mine, въ штатѣ Montana), вполнѣ напоминающее то, что мы имѣемъ на шлифахъ кристаллическаго известняка съ гранатомъ изъ Paavola.

Изъ другихъ работъ послѣдняго времени объ американскихъ контактовыхъ мѣсторожденіяхъ, нужно еще упомянуть о коллективной работѣ W. Lindgren'a, Louis C. Graton и Charles H. Gordon [1]) о рудныхъ мѣсторожденіяхъ Новой Мексики, гдѣ въ первой главѣ, посвященной общему очерку, на стр. 51—56 описываются общія условія контактово-метаморфныхъ рудныхъ мѣсторожденій Новой Мексики, и авторы, говоря о генезисѣ ихъ, указываютъ (стр. 56), что въ этихъ мѣсторожденіяхъ, известнякъ замѣщается гранатомъ и другими силикатами; тамъ, гдѣ известнякъ былъ магнезіальнымъ развиваются діопсидъ и тремолитъ. Авторы считаютъ доказаннымъ привнесеніе извнѣ (изъ магмы) кремнезема, желѣза и сѣрнистыхъ рудъ.

Изъ болѣе мелкихъ работъ объ американскихъ мѣсторожденіяхъ можно указать работы J. F. Kemp'a, напр. работу о мѣдномъ рудникѣ San Jose въ Мексикѣ [2]), на контактѣ діоритоваго порфира съ известнякомъ, гдѣ авторъ, между прочимъ, указываетъ на роль желѣзисто-известковаго граната (андрадита) для рудныхъ мѣсторожденій контактоваго типа, на что указывалъ также Lindgren для Clifton-Morency; с другой стороны авторъ указываетъ (стр. 902), что окислы желѣза были, вѣроятно, привнесены, благодаря контакту, такимъ же путемъ какъ и SiO_2 и Al_2O_3, необходимые для образованія контактовыхъ минераловъ. Привнесеніе магнетита совершилось, повидимому, послѣ образованія граната и діопсида, но до образованія халькопирита и пирита.

Какъ мы видѣли, болѣе ранній возрастъ магнетита по сравненію съ сѣрнистыми рудами, былъ отмѣченъ нами и для рудниковъ Storö и Opiерви.

---

[1]) Waldemar Lindgren, Louis C. Graton and Charles H. Gordon. The Ore Deposits of New-Mexico, U. S. Geol. Survey. Profess. Paper. 68. Washington. 1910. стр. 1—361.

[2]) J. F. Kemp. The Copper-Deeposits at San Jose, Tamaulipas, Mexico. Transact. of the American Inst. of Min. Eng. Washington Meeting. May. 1908. стр. 885—910.

Въ другой работѣ о мѣдныхъ мѣсторожденіяхъ White Knob J. F. Kemp [1]) довольно подробно описываетъ контакты съ известнякомъ гранита и главнымъ образомъ кварцеваго порфира и также указываетъ на важную роль желѣзисто-известковаго граната (андрадита) въ этихъ контактахъ. На приложенныхъ микрофотографіяхъ изображены контактовые роговики съ гранатомъ, діопсидомъ и т. п., а на рис. 13 (стр. 316)—зерна граната, тѣсно сростающіяся съ магнетитомъ и мѣднымъ колчеданомъ. Всѣ эти рисунки весьма напоминаютъ то, что мы имѣемъ въ «скарнѣ» рудниковъ острова Storö. Относительно послѣдовательности образованія контактовыхъ минераловъ авторъ замѣчаетъ (стр. 321), что гранатъ, діопсидъ и вѣроятно везувіанъ и эпидотъ образовались первыми и тамъ, гдѣ они могли свободно расти, образовали хорошіе кристаллы. Прежде, чѣмъ закончился этотъ періодъ, начали образовываться магнетитъ, мѣдный колчеданъ, пиритъ и гематитъ, но образованіе сѣрнистыхъ рудъ длилось несомнѣнно дольше, чѣмъ образованіе граната.

Такимъ образомъ и здѣсь мы видимъ извѣстную аналогію съ нашими рудными мѣсторожденіями.

Уже изъ этихъ бѣглыхъ указаній на нѣкоторыя американскія контактовыя мѣсторожденія видно, что американскіе геологи, въ общемъ, сходятся на томъ мнѣніи, что рудныя составныя части привнесены изъ магмы въ видѣ ли поствулканическихъ эманацій [2]) или горячихъ магматическихъ растворовъ.

Не входя въ разборъ теорій о происхожденіи контакт-метаморфическихъ рудныхъ мѣсторожденій вообще, тѣмъ болѣе, что краткій обзоръ этого вопроса приведенъ уже у Beck'a (Lehre v. d. Erzlagerstätten, 1909, dritte Auflage Bd. I, стр. 98—102), я подчеркну только то, что Beck считаетъ также

---

[1]) J. F. Kemp. The White Knob Copper Deposits, Mackay, Idago. Transactions of the American Inst. of Mining Eng. New-York Meeting, April 1907, стр. 301—328.

[2]) См. напр. статью Francis Church Lincoln. Magmatic emanation. Отд. отт. изъ Economic Geology Vol II, № 3. April-May 1907, стр. 258—274.

несомнѣннымъ въ контакт-метаморфическихъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ привносъ вещества изъ эруптива. Онъ говоритъ (стр. 100): «Diese Einfuhr neuen Materials an Stelle der ausgetriebenen Kohlensäure fand vermutlich in der Hauptsache auf pneumatolytischen, zum Teil auch auf rein thermalen Wege statt». Что контакт-метаморфизмъ произошелъ не путемъ сплавленія, а путемъ перекристализаціи и метасоматическаго вытѣсненія, слѣдуетъ изъ того, что въ контактахъ часто сохраняется переслаиваніе различныхъ породъ.

На привнесеніе желѣза, по крайней мѣрѣ необходимаго для образованія въ контактѣ известково-желѣзистаго граната (андрадита), указывалъ и J. F. Kemp [1]) и доказалъ это рядомъ анализовъ. Онъ говоритъ (стр. 9), что если не трудно найти известняки, содержащіе по анализу достаточное количество глинозема для образованія при контакт-метаморфизмѣ известково-глиноземистаго граната (гроссуляра), то гораздо труднѣе встрѣтить известняки столь богатые желѣзомъ (sidérite molecule), чтобы на его счетъ объяснить образованіе андрадита. Такимъ образомъ предположеніе объ образованіи андрадитовой зоны изъ богатыхъ желѣзомъ известняковъ является мало вѣроятнымъ, напротивъ возможность того, что желѣзо было принесено эруптивомъ, очень вѣроятна (стр. 9).

Нѣсколько особнякомъ стоитъ воззрѣніе F. Klockmann'a [2]) на происхожденіе контактовыхъ мѣсторожденій магнетита. Авторъ опровергаетъ теорію привноса (Zufuhr) рудныхъ элементовъ изъ магмы и считаетъ, что контакт-метаморфическія мѣсторожденія магнетита произошли путемъ перекристаллизаціи ранѣе существовавшихъ окисныхъ или углекислыхъ желѣзныхъ рудъ; по его мнѣнію и образованіе «скарна» произошло также путемъ только перекристаллизаціи.

---

[1]) J. F. Kemp. Ore deposits at the contacts of intrusive rocks and limestones: and their significance as regards the general formation of veins. Отд. отт. изъ Economic Geology. Vol. II, № 1 January. February, 1907, 1—13.

[2]) F. Klockmann. Ueber kontaktmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und systematische Stellung. Zeitschr. für prakt. Geologie. 1904 12, стр. 73—85.

безъ привноса SiO_2. Klockmann полагаетъ, что явленіе контакт-метаморфизма заключается только въ перекристаллизаціи боковой породы подъ вліяніемъ высокой температуры и высокаго давленія и при участіи «agents minéralisateurs». Онъ приводитъ нѣсколько примѣровъ, которые должны подтвердить его взглядъ, именно мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ Гарца, Испаніи и др. Между прочимъ, онъ считаетъ мѣсторожденія магнетита на восточномъ склонѣ Урала продуктами перекристаллизаціи окисныхъ и углекислыхъ желѣзныхъ рудъ западнаго склона Урала, какъ напр. Бакальскаго рудника и др.

Однако, большинство работъ послѣдняго времени указываютъ на привносъ матеріала при контактѣ изъ магмы. Весьма интересной работой является работа N. Fukuchi [1]) о японскихъ контактовыхъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ, посвященная главнымъ образомъ парагенезису контактовыхъ минераловъ. Контактъ произведенъ здѣсь воздѣйствіемъ гранита, кварцеваго порфира и другихъ кислыхъ изверженныхъ горныхъ породъ на осадки, главнымъ образомъ известковые. Известнякъ превращается въ контактѣ въ известково-силикатовый роговикъ (lime-silicate hornfels), состоящій преимущественно изъ волластонита, иногда съ гранатомъ, а иногда съ салитомъ или геденбергитомъ. Для нѣкоторыхъ изъ контактовъ авторъ указываетъ такого рода зональное расположеніе контактовыхъ минераловъ:

Известнякъ.	Волластонитъ.	Гранатъ.	Пироксенъ.	Жильн. кварцъ.	Пироксенъ.	Гранатъ.	Волластонитъ.	Известнякъ.

Тамъ, гдѣ кремнеземистые растворы содержали много желѣза, волластонитъ обыкновенно не образуется, а образуется гранатъ и геденбергитъ, хотя, какъ замѣчаетъ авторъ (стр. 105), нѣтъ существенной разницы между способомъ образованія контактовой руды и обычнаго известково-силикатнаго роговика.

Для контактовыхъ мѣсторожденій сѣрнистыхъ рудъ авторъ приводитъ слѣдующій парагенезисъ:

---

[1]) N. Fukuchi. Mineral Paragenesis in the Contact-metamorphic Ore-Deposits Found in Japan. Beiträge zur Mineralogie von Japan. Herausgegeben von T. Wada. № 3. Tokyo. 1907. 75—109.

Известнякъ.	Волластонитъ.	Гранатъ съ желѣзн. рудой.	Геденбергитъ съ сѣрнист. соед.	Эрунтинитъ.

Геденбергитъ, по мнѣнію автора, образовался одновременно съ рудами.

Такимъ образомъ, для японскихъ контактовыхъ мѣсторожденій, судя по изслѣдованіямъ Fukuchi, надо допустить привносъ руднаго матеріала изъ магмы, что, напр., выражается въ участіи въ парагенезисѣ контактовыхъ минераловъ геденбергита—богатаго желѣзомъ салита.

Въ недавно вышедшей работѣ V. M. Goldschmidt'a [1] о контакт-метаморфизмѣ въ области Христіаніи, авторъ, между прочимъ, сравниваетъ по парагенезису контактовыя рудныя мѣсторожденія окр. Христіаніи съ описанными Fukuchi японскими мѣсторожденіями, указывая, что какъ тутъ, такъ и тамъ желѣзистый гранатъ (андрадитъ) и геденбергитъ являются руководящими минералами.

Въ пользу привноса руднаго матеріала изъ магмы рѣшительно высказывается въ своей недавней работѣ о контактовомъ мѣсторожденіи Concepcion del Oro въ Мексикѣ и A. Bergeat [2]. Рудой здѣсь является главнымъ образомъ мѣдный колчеданъ, связанный со скарномъ. Грано-діоритъ, въ контактѣ съ юрскимъ известнякомъ, даетъ образованіе волластонита, граната и др. контактовымъ минераламъ. Характерно явленіе гранатизаціи: на фиг. 3 табл. VIII своей испанской работы авторъ изображаетъ псевдоморфозу граната по плагіоклазу и описываетъ также метасоматическое превращеніе въ контактѣ роговиковыхъ желваковъ, заключенныхъ въ известнякѣ—въ гранатъ, причемъ замѣчаетъ, что это превращеніе могло имѣть

[1]) V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania 1911.

[2]) A. Bergeat. Der Granodiorit von Concepciòn del Oro im Staate Zacatecas (Mexiko) und seine Kontaktbildungen. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Paläont. Beilage-Bd. 28. 1909. 421—573; также A. Bergeat. La granodiorita de Concepcion del Oro en el estado de Zacatecas y cus formaciones de contacto. Boletin del Instituto Geologico de México № 27. México. 1910. 1—109; см. также O. H. Erdmannsdörffer. Neuere Untersuchungen über Kontaktmetamorphismus. Geologische Rundschau. Bd. I. Heft. I. Leipzig. 1910. Стр. 18—20 Besprechungen.

мѣсто только путемъ привнесенія извнѣ извести, глинозема окиси и закиси желѣза и такимъ образомъ тоже поддерживаетъ теорію привнесенія, въ качествѣ магматическаго послѣдствія, матеріала изъ интрузивной породы въ известнякъ.

Итакъ, мы видимъ, что констатированное нами (см. стр. 179) присутствіе геденбергита или салита со значительнымъ содержаніемъ геденбергита въ скарнѣ рудной развѣдки Pietilä на остр. Storö, по аналогіи съ приведеннымъ въ вышепитированныхъ работахъ, должно считаться доказательствомъ *приноса желѣза изъ магмы* въ томъ или другомъ видѣ, въ данномъ случаѣ изъ магмы постботническаго гранита.

Не предполагая далѣе останавливаться на вопросѣ о контакт-метаморфныхъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ, я упомяну въ заключеніе о нѣсколькихъ обзорахъ, посвященныхъ этому вопросу, появившихся за послѣдніе годы.

W. H. Weed [1]) слѣдующимъ образомъ представляетъ себѣ происхожденіе контактовыхъ рудныхъ мѣсторожденій: мѣсторожденія эти встрѣчаются вблизи интрузивныхъ массъ, или въ самомъ контактѣ, или въ метаморфической зонѣ, окружающей интрузивную массу (Kontakthof). Полезныя въ промышленномъ отношеніи рудныя мѣсторожденія встрѣчаются только тамъ, гдѣ отдѣльные пласты или болѣе крупныя массы глиноземо-кремнеземистаго известняка, благодаря превращенію его въ гранатовыя и актинолитовыя породы, сдѣлались пористыми. Наиболѣе цѣнныя руды тѣсно связаны съ двумя вышеуказанными минералами и заполняютъ промежутки между ними. Превращеніе известняка въ гранатъ и проч., по мнѣнію автора, произошло до окончательнаго застыванія изверженной породы. Руды были привнесены впослѣдствіи, отчасти въ качествѣ горячихъ растворовъ, отчасти въ качествѣ пневматолитическихъ выдѣленій изъ медленно остывавшихъ изверженныхъ массъ.

Подобный же взглядъ, съ добавленіемъ о томъ, что сѣрнистыя соединенія желѣза, свинца и мѣди представляютъ собой продукты пневматолитическаго происхожденія, былъ вы-

[1]) W. H. Weed. Kontaktmetamorphe Erzlagerstätten. Transactions of Americ. Inst. of Mining Eng. New-Haven Meeting. Okt. 1902. По реферату въ Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1903. Okt. 395—395.

сказанъ W. H. Weed'омъ [1]) и на конференціи американскихъ горныхъ инженеровъ, посвященной обсужденію генетической классификаціи рудныхъ мѣсторожденій.

W. Lindgren [2]), обсуждая характеръ и генезисъ нѣкоторыхъ контактовыхъ мѣсторожденій, указываетъ, что для нихъ характерна ассоціація окисныхъ рудъ съ сѣрнистыми (какъ мы видѣли, то же мы имѣемъ въ рудникахъ Storö и въ рудникахъ окрестностей Оріерви), а также присутствіе различныхъ силикатовъ извести, магнезіи и желѣза. Происхожденіе этихъ мѣсторожденій чисто метасоматическое, путемъ замѣщенія известняка.

Причины контакт-метаморфизма, вмѣстѣ съ другими петрографами Lindgren видитъ въ высокой температурѣ расплавленной магмы, вмѣстѣ съ дѣйствіемъ воды, содержащейся въ этой магмѣ. Авторъ полагаетъ (стр. 728), что при контактѣ температура должа была быть не выше 365° С. и давленіе около 200 атмосферъ; при такихъ условіяхъ вода и другія летучія соединенія (сѣрнистыя, хлористыя, фтористыя и т. д.) должны были существовать въ качествѣ газовъ, иначе говоря должны были создаться условія для пневматолитической дѣятельности. Вмѣстѣ съ тѣмъ, летучіе компоненты магмы, эти «agents mineralisateurs», освобождаясь при уменьшающемся давленіи, могли давать летучія соединенія съ различными металлами, и потому нѣтъ ничего удивительнаго, что во время контакт-метаморфическаго воздѣйствія могли образоваться рудныя мѣсторожденія. Съ другой стороны, освобождающіяся изъ магмы вещества должны были вступить во взаимодѣйствіе съ известнякомъ, вытѣсняя изъ него углекислоту и давая начало новымъ, т. наз. «контактовымъ» минераламъ.

Таковъ, въ общихъ чертахъ, взглядъ Lindgren'а на происхожденіе контактовыхъ рудныхъ мѣсторожденій и на явленія

---

[1]) См. Ore-deposits. A discussion re-published from the Engineering and Mining Journal, New-York 1903. Second impression New-York and London. 1905, стр. 26.

[2]) Waldemar Lindgren. The Character and Genesis of Certain Contact Deposits. (Richmond Meeting, Febr. 1901) въ книгѣ Fr. Posepny The Genesis of Ore-Deposits, Second edition. New-York 1902. 716—733.

контакт-метаморфизма, взглядъ, надо сказать, раздѣляемый въ настоящее время большинствомъ не только американскихъ, но и европейскихъ изслѣдователей.

Такъ J. F. Kemp[1]) въ своей книгѣ о рудныхъ мѣсторожденіяхъ Америки и Канады, между прочимъ, говоритъ про контактовыя мѣсторожденія (стр. 69): «In the more characteristic «contact deposits» the igneous rock has apparently been a strong promoter of ore-bearing solutions, and has often been the source of the metals themselves».

Небольшой обзоръ контакт-метаморфическихъ рудныхъ мѣсторожденій далъ J. Park [2]).

Наконецъ, недавно появился подробный обзоръ вопроса о контакт-метаморфическихъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ O. Stutzer'a [3]): «Kontaktmetamorphe Erzlagerstätten. Zusammenstellungen und Betrachtungen». Здѣсь авторъ подробно разсматриваетъ различные вопросы, касающіеся контактовыхъ мѣсторожденій и контакт-метаморфизма вообще какъ напр. привносъ руднаго и другого матеріала изъ магмы, измѣненія известняка при контактѣ, отношеніе контакт-метаморфныхъ рудныхъ мѣсторожденій къ руднымъ магматическимъ выдѣленіямъ и т. д. Авторъ категорически высказывается за привносъ руднаго матеріала изъ магмы и притомъ въ газообразномъ состояніи (стр. 149) и приводитъ этому рядъ доказательствъ, на основаніи примѣровъ, взятыхъ изъ литературы, напр. часто наблюдающееся уменьшеніе SiO_2 при удаленіи отъ изверженной породы и т. д.

J. H. L. Vogt [4]) въ своей интересной работѣ, посвященной проблемамъ геологіи рудныхъ мѣсторожденій «Problems in the Geology of Ore-Depsits», говоря о контактовыхъ мѣсторожденіяхъ, указываетъ, что, по его мнѣнію, большинство

---

[1]) J. F. Kemp. Ore Deposits of United States and Canada. New-York. 1906.

[2]) J. Park. Contact metamorphism in its relations to the genesis of certain ore deposits. Wellington, Transact. New-Zealand Inst. 1906. **38.** (16—20).

[3]) Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1909. Heft 4, стр. 145—155.

[4]) Отд. отт. изъ Transactions of the American Inst. of Mining Eng. Richmond Meeting, February 1901. 1—45, а также въ книгѣ Fr. Pošepný. The Genesis of Ore Deposits. Second Edition. 1902, стр. 636.

контактовыхъ мѣсторожденій произошло безъ привноса и уноса матеріала, однако спеціальный видъ мѣсторожденій (involvion «ferrization» etc.) нужно объяснить присутствіемъ металлическихъ компонентовъ въ нагрѣтыхъ парахъ и газахъ, сопутствовавшихъ изверженію эруптива.

Итакъ, подводя общій итогъ сказанному, мы можемъ сказать, что рудныя мѣсторожденія острова «Storo» на оз. Lojo и рудникъ Оріерви представляютъ собой примѣръ *рудныхъ мѣсторожденій, образовавшихся путемъ контактъ-метаморфизма съ привносомъ рудныхъ матеріаловъ изъ магмы.*

ГЛАВА III.

Близкія по своему характеру къ финляндскимъ мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ въ кристаллическомъ известнякѣ близь г. Passau, на Дунаѣ.

На юго-западномъ склонѣ (къ Дунаю) горной группы, которая носитъ названіе Баварскаго Лѣса и примыкаетъ съ сѣверо-востока къ Богемскому Лѣсу расположено нѣсколько небольшихъ каменоломенъ кристаллически-зернистаго известняка, заключеннаго среди гнейса, который пронизывается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ выходами гранита. Въ виду того, что эти мѣсторожденія известняка съ контактовыми минералами до сихъ поръ не были петрографически болѣе детально изслѣдованы, я, во время моего пребыванія въ Мюнхенѣ въ 1908—09 году, по предложенію проф. Вейншенка, направился туда считая, какъ потомъ выяснилось, не безъ основанія, что изученіе этихъ мѣсторожденій даетъ много общихъ чертъ съ изученными мѣсторожденіями контактовыхъ минераловъ въ юго-западной Финляндіи.

Пограничная богемско-баварская весьма интересная въ петрографическомъ отношеніи область подробно изучена извѣстнымъ мюнхенскимъ геологомъ C. W. Gümbel'емъ и описана въ его «Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges» 1868 г., и во второмъ томѣ его «Geologie von Bayern», Cassel 1894, стр. 400—580; въ позднѣйшее время

изученіемъ Баварскаго Лѣса занимался проф. Вейншенкъ[1], давшій описаніе извѣстныхъ мѣсторожденій графита Pfaffenreuth и Kropfmühl къ сѣверо-востоку отъ Passau, и мѣсторожденія магнитнаго колчедана Silberberg около Bodenmais; оба эти мѣсторожденія служатъ въ теченіе многихъ лѣтъ центральными пунктами геологическихъ экскурсій, предпринимаемыхъ ежегодно проф. Вейншенкомъ съ его слушателями. Кромѣ того, довольно подробное изложеніе работъ Гюмбеля, Вейншенка и др., касающихся Баварскаго Лѣса имѣется въ диссертаціи В. И. Лучицкаго [2]), такъ что мнѣ нѣтъ надобности подробно останавливаться на геологіи указанной мѣстности и я только вкратцѣ напомню общія черты геологическаго строенія окрестностей Passau. Этотъ живописный городокъ расположенъ при сліяніи Инна и Дуная, и лѣвый берегъ Дуная—начиная отъ сел. Vilshofen, кил. въ 20 выше Passau и до сел. Obernzell, расположеннаго въ 15 кил. ниже Passau представляетъ большой интересъ въ петрографическомъ отношеніи, такъ какъ здѣсь въ рядѣ выходовъ можно прослѣдить чередованіе сѣраго «герцинскаго» гнейса, съ пронизывающимъ его мѣстами гранитомъ (см., напр., карточку на стр. 442 Gümbel's Geologie von Bayern., т. II, а также карту Geolog. Karte des Deutschen Reichs 1 : 500000 Sect. 24. Regensburg). Часто этотъ гнейсъ, какъ напр. гнейсъ противъ сел. Seesterau, содержитъ нѣкоторыя количества *кордіерита*, легко узнаваемаго подъ микроскопомъ по включеніямъ съ желтоватыми плеохроичными ореолами, и тогда переходитъ въ кордіеритовый (дихроитовый) гнейсъ.

Какъ извѣстно, Гюмбель устанавливаетъ для богемско-баварской возвышенности 6 видовъ гнейса: бойическій, чешуй-

---

[1]) E. Weinschenk. Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten. Abhandl. d. math.-physikal. Kl. d. K. Bayer. Akad. d. Wissenschaften. München, Bd. 19. 1897. Отд. отт. стр. 1—56.

E. Weinschenk. Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Fahlbänder. Abh. d. math. physik. Kl. der K. Bayer. Akad. d. Wissensch. München. 21. 1901.

[2]) В. И. Лучицкій. Петрографическое изслѣдованіе кристаллич. породъ Баварск. Лѣса. Зап. Кіевск. Общ. Ест. 1907: 20, стр. 432—453.

чатый, біотитовый, дихроитовый, роговообманковый и филлитовый.

Какъ впослѣдствіи показалъ проф. Вейншенкъ (loc. cit.), многіе изъ этихъ гнейсовъ, какъ напр., кордіеритовый (дихроитовый) должны быть признаны образованіями позднѣйшими, метаморфическими, происшедшими изъ различныхъ сланцевъ, что имъ особенно убѣдительно доказано для кордіеритоваго гнейса Боденмайса (loc. cit. стр. 379 и 400).

Гранитъ, который Гюмбелемъ также раздѣляется на Waldgranit, Winzegranit, Krystallgranit и проч., представляется обыкновенно среднезернистымъ двуслюдистымъ гранитомъ, иногда, какъ напр. въ гранитномъ массивѣ близь Hauzenberg'а или въ долинѣ Satzbach, добываемымъ въ большомъ масштабѣ для техническихъ цѣлей, для замощенія улицъ, напр. въ Мюнхенѣ и т. п.

Это тотъ гранитъ, который по воззрѣніямъ Вейншенка произвелъ контактметаморфное воздѣйствіе на сланцы, превративъ ихъ въ кордіеритовые и другіе гнейсы, а также вызвалъ образованіе, путемъ разложенія выдѣлявшихся послѣ изверженія карбониловъ желѣза и марганца, отложенія мощныхъ массъ графита, обрабатываемаго въ дер. Obernzell главнымъ образомъ для изготовленія графитовыхъ тиглей. Повидимому, тотъ же гранитъ, который будетъ болѣе подробно описанъ въ дальнѣйшемъ, вступая въ контактъ съ известнякомъ и вызвалъ образованіе тѣхъ контактовыхъ минераловъ, которые характеризуютъ изслѣдованныя нами каменоломни зернистаго известняка. Кристаллическій известнякъ, или такъ наз. «Urkalk», заключенный въ филлитѣ и въ гнейсѣ, извѣстенъ во многихъ мѣстахъ баварско-богемской возвышенности. Наиболѣе мощный выходъ такого известняка, переполненнаго включеніями серпентинизированнаго оливина, находится на лѣвомъ берегу Дуная, ниже дер. Obernzell въ каменноломнѣ Steinhag, извѣстной по тому, что отсюда былъ описанъ Гюмбелемъ Eozoon Bavaricum, представляющее собой ничто иное, какъ такъ наз. «офикальцитъ», т. е. известнякъ, переполненный зернами серпентинизированнаго оливина.

Ввиду того, что этотъ выходъ довольно подробно описанъ

Гюмбелемъ, а также проф. Вейншенкомъ [1]), который объясняетъ структуру зеренъ оливина (форстерита), заключенныхъ въ известнякѣ и напоминающую структуру Eozoon — явленіямъ складчатости, которыя претерпѣлъ известнякъ вмѣстѣ съ окружающимъ его гнейсомъ, при которыхъ, благодаря меньшей пластичности, чѣмъ известнякъ, форстеритовые участки въ известнякѣ были раздроблены на мелкія неправильныя, волнисто расположенныя напоминающія структуру Eozoon зерна, то я не буду останавливаться на описаніи этого мѣсторожденія, а перейду къ другимъ, относительно которыхъ мы не встрѣчаемъ свѣдѣній въ литературѣ.

Относительно кристаллическихъ известняковъ Гюмбель (Geologie von Bayern, т. II, стр. 432) указываетъ, что они залегаютъ въ филлитахъ и гнейсахъ и приводитъ списокъ встрѣченныхъ въ известнякѣ минераловъ (ibidem, стр. 432 и 470). Вейншенкъ (loc. cit., стр. 531—534) относитъ эти известняки къ группѣ контакт-метаморфическихъ. Известняки эти добываются для приготовленія извести въ слѣдующихъ, описанныхъ ниже каменоломняхъ: Vinhof близъ Vilshofen, Kading, Stötting, Babing, Hausbach, Gaissa между Vilshofen и Passau. Ломки эти расположены въ области развитія гнейса, которая занимаетъ полосу, прилегающую къ Дунаю, которую Гюмбель называетъ «der untere Passauer Wald», въ отличіе отъ области, расположенной къ сѣверо-востоку отъ Дуная, «der obere Passauer Wald», граничащей съ Богемскимъ Лѣсомъ и занятой преимущественно гранитомъ.

1. Каменоломня Vinhof близъ Vilshofen.

Эта каменоломня находится на лѣвомъ берегу Дуная, приблизительно въ $1^1/_2$ килом. выше Vilshofen, близъ мѣста, называемаго Vinhof и имѣетъ неправильную форму: выработка падаетъ довольно круто къ берегу Дуная и имѣетъ размѣры

[1]) E. Weinschenk. Der bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet. Ein geologischer Führer. München. 1899. Sep.-Abdr. aus der Sitzungsber. der math.-physikal. Klasse der K. bayer. Akad. d. Wiss. 1899. 29. Heft. II, стр. 24—25.

приблизительно: 20 метр. въ высоту и 10—12 метр. въ ширину.

Въ отвалахъ, помимо известняка, бросаются въ глаза куски свѣтлосѣраго, среднезернистаго, мѣстами же очень крупнозернистаго **гранита**, иногда имѣющаго характеръ пегматита съ крупными, нѣсколько разрушенными пластинами темнозеленаго біотита. Въ восточной части ломки этотъ гранитъ выступаетъ, среди известняка, въ видѣ невыработаннаго полуострова, а въ сѣверной части ломки можно видѣть непосредственный контактъ известняка съ гранитомъ.

Подъ микроскопомъ гранитъ этотъ представляется нормальнымъ: *ортоклазъ* довольно свѣжъ, мѣстами съ пертитовой структурой, незначительное количество *плагіоклаза* (по сравненію свѣтопреломленія его съ кварцемъ онъ долженъ быть отнесенъ къ кислому ряду альбита-олигоклаза), *кварцъ* занимаетъ промежуточные участки между остальными составными частями, немногочисленныя пластины бураго *біотита* показываютъ мѣстами постепенное измѣненіе въ *хлоритовое вещество*: нѣкоторыя части біотитовыхъ полосокъ остаются бурыми, плеохроичными, другія же имѣютъ болѣе низкое свѣтопреломленіе и при скрещенныхъ николяхъ синіе аномальные интерференціонные цвѣта, что характерно для пеннина.

Характерно, что по трещинамъ, какъ это можно видѣть въ изломѣ, располагается свѣтложелтое, при вывѣтриваніи буроватожелтое, чешуйчатое вещество, которое, будучи выдѣлено и изслѣдовано подъ микроскопомъ, оказалось *серицитомъ*.

Попутно можно отмѣтить, что происхожденіе *серицита*, считавшагося главнымъ образомъ динамо-метаморфическимъ минераломъ [1]), за послѣднее время, какъ это было указано C. Benedicks'омъ [2]), можетъ быть поставлено въ связь съ обычнымъ гидрохимическимъ превращеніемъ полевыхъ шпатовъ. Весьма возможно, что и здѣсь мы имѣемъ такой случай обычнаго гидатоморфизма.

---

[1]) См. напр. H. Rosenbusch. Mikroskop. Physiogr. 1905. I. 2. стр. 263.

[2]) C. Benedicks. Umwandlung des Feldspats in Sericit (Kaliglimmer). Bull. of the Geol. Inst. of the Univ. of Upsala, 1904—05. 7, стр. 278—286.

Что касается до контактовой зоны, которую можно прослѣдить на сѣверной стѣнѣ выработки, то здѣсь можно видѣть, что гранитъ выдѣляетъ въ известнякъ апофизы и въ контактѣ часто образуется неширокая (въ нѣсколько дециметровъ) аплитовидная сѣрая зона, которая характеризуется тѣмъ, что здѣсь наблюдается *обогащеніе основнымъ плагіоклазомъ*: такъ, въ препаратахъ, сдѣланныхъ изъ этой зоны было констатировано для плагіоклаза, по способу Fouqué $\perp$ a 57° и $\perp$ c 43°, что соотвѣтствуетъ *битовниту*. Изслѣдованіе образцовъ, взятыхъ изъ стѣны выработки въ гранитовой части контакта, также указало подъ микроскопомъ присутствіе довольно значительнаго количества *основного плагіоклаза*, (опредѣленіе дало $\perp$ a 54°, что указываетъ на близость этого плагіоклаза къ анортиту), причемъ вся эта гранитовая часть контакта состоитъ изъ аггрегата этого основного *плагіоклаза, безцвѣтнаго кварца*, выцвѣтшаго и частью хлоритизованнаго *біотита* и довольно значительнаго количества зеренъ краснобурой *цинковой обманки*, рѣзко выдѣляющейся изъ препарата благодаря своему высокому свѣтопреломленію.

Ближайшее изслѣдованіе плагіоклаза по сравненію съ кварцемъ, давшее:

$\varepsilon < \gamma_1$ и $\omega < \alpha_1$ въ параллельномъ положеніи
$\omega < \gamma_1$ и $\varepsilon < \alpha_1$ въ скрещенномъ »

подтвердило, что мы здѣсь дѣйствительно имѣемъ дѣло съ плагіоклазомъ ряда *лабрадоръ-анортита*.

По мѣрѣ приближенія къ известняку контактовая зона постепенно переходитъ въ т. наз. Silikathornfels и представляетъ собой подъ микроскопомъ аггрегатъ *ортоклаза*, основного *плагіоклаза*, довольно большого количества зеренъ безцвѣтнаго *пироксена*, многочисленныхъ веретенообразныхъ зеренъ *титанита*, мелкихъ чешуекъ разбросанныхъ по всему препарату *мусковита* и изрѣдка попадающихся удлиненныхъ зеренъ *апатита*. Нѣкоторые шлифы, приготовленные изъ этой зоны показываютъ настолько большое преобладаніе пироксена, что контактовая порода представляетъ почти чистый Augithornfels, съ примѣсью *мусковита* и небольшого коли-

чества *хлорита* съ грязновато-зеленой интерференціонной окраской. Далѣе, въ контактѣ съ известнякомъ, какъ это можно прослѣдить подъ микроскопомъ, выдѣляется довольно значительное количество мелкихъ, иногда радіально-лучисто расположенныхъ иголочекъ *тремолита* (максимальный уголъ погасанія 18°—19°, положительная главная зона).

Что касается до новообразованій въ известнякѣ, въ контактѣ съ гранитомъ, то они сравнительно незначительны—въ непосредственномъ контактѣ въ известнякѣ можно видѣть мелкія въ нѣсколько mm. грязножелтыя пятнышки, которыя оказываются подъ микроскопомъ *оливиномъ*, часто довольно сильно серпентинизированнымъ; получается картина известняка со вкрапленіями оливина, именно то, что извѣстно подъ названіемъ «офикальцита».

Кромѣ того, надо отмѣтить, что въ известнякѣ, какъ это можно видѣть въ препаратахъ, довольно часто попадаются зерна красно-бурой *цинковой обманки* [1]). Она часто встрѣчается въ видѣ раздробленныхъ зеренъ, окаймленныхъ иногда бурой каемкой продуктовъ разрушенія, иногда сростающихся съ пиритомъ; по характеру распредѣленія цинковой обманки въ известнякѣ можно думать, что она является результатомъ инфильтраціи, происшедшей, вѣроятно, благодаря поствулканическимъ процессамъ, послѣ изверженія гранита.

2. Каменоломня Kading.

Эта небольшая каменоломня находится въ окрестностяхъ деревни того же имени, на небольшомъ холмѣ между дер. Ottarskirchen, Hitzing, Kading и имѣетъ приблизительно 10 метр. длиной, 5—6 метр. шириной и до 8 метр. глубиной. Известнякъ среднезернистый, сѣрый, мѣстами со свѣтложелтыми прожилками, при ударѣ молоткомъ издаетъ запахъ H_2S. Подъ микроскопомъ онъ представляется довольно мутнымъ, богатымъ включеніями опаковыхъ зернышекъ, бѣднымъ двойниковыми полосками; среди минераловъ, подъ микроскопомъ констатированы: *хондродитъ* въ видѣ небольшихъ, слегка

[1]) которая, какъ было указано, констатирована и въ контактовой зонѣ.

серпентинизированныхъ зеренъ съ сле замѣтнымъ плеохр
момъ (чуть желтоватый при одномъ положеніи и бел
ный при другомъ), *хлоритъ*—въ видѣ немногочислен
безцвѣтныхъ зеренъ съ низкими интерференціонными цвѣт
и мѣстами радіально-лучистой структурой, *анатитъ*—въ
довольно значительныхъ удлиненныхъ раз
зовъ съ низкими интерференціонными цвѣтами, а также
сколько зеренъ изотропнаго, сильно преломляющаго св
периклаза со спайностью по кубу. Такимъ образомъ, этотъ
вестнякъ носитъ характеръ контактоваго известняк

Въ юго-западной части каменоломни можно видѣть вых
среднезернистаго богатаго біотитомъ гнейсовиднаго грани
состоящаго, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ *орт*
клаза, мѣстами *микропегматита*, незначительнаго количест
олигоклаза (свѣтопреломленіе нѣсколько выше свѣтопреломл
нія канадскаго бальзама, опредѣленіе по Фукэ дало ⊥ a 80
и бураго *біотита* съ довольно многочисленными включеніям
вокругъ которыхъ располагаются плеохроичные ореолы.

Въ сѣверо-восточной части ломки можно видѣть, сред
известняка, тянущійся въ направленіи NW 295° непрокр
(около $^1/_2$ метра мощностью) жилу свѣтлосѣраго, крупнозерни
стаго, пегматитовиднаго бѣднаго слюдой **гранита**, состоящаг
изъ зеренъ *микропертита*, многочисленныхъ зеренъ *мир*
мекита и слегка катакластическаго *кварца*. Структура являет
ся аномальной въ томъ смыслѣ, что кварцъ и мирмекитъ часто
вростаютъ въ полевой шпатъ и такимъ образомъ являются боле
ранними выдѣленіями, чѣмъ этотъ послѣдній, *біотитъ* слегка
разрушенный присутствуетъ въ препаратѣ только въ видѣ
немногочисленныхъ зеренъ.

Въ контактѣ этой пегматитовой жилы съ известнякомъ
можно видѣть въ известнякѣ скопленіе мелкихъ, но хорошо
замѣтныхъ въ лупу буроватожелтыхъ зеренъ *хондродита*, а
мѣстами можно замѣтить образованіе плотнаго Silkathornfels'а,
состоящаго, какъ видно подъ микроскопомъ, изъ агрегата
весьма плотно сростающихся зеренъ *авгита* и *плагіоклаза*.
Какъ по сильному свѣтопреломленію, а также по полученнымъ
величинамъ:

$\perp$ a 55°
$\perp$ c 46°

слѣдуетъ отнести этотъ плагіоклазъ къ *анортиту*. Кромѣ того, по всему препарату разсѣяны довольно многочисленныя веретенообразныя зерна бураго *титанита*. Анортитъ богатъ вростками мусковита, располагающагося обыкновенно въ видѣ параллельныхъ пластинъ; кромѣ того, зерна авгита пойкилитически также вростаютъ въ анортитъ. Тѣсное взаимное проростаніе авгита и анортита какъ бы указываетъ на одновременное ихъ выдѣленіе, и данную контактовую породу можно было бы назвать *анортито-авгитовымъ Hornfels'омъ*.

Такимъ образомъ и здѣсь, какъ и въ ломкѣ близь Vilshofen, мы имѣемъ въ контактѣ гранита съ известнякомъ *накопленіе основного плагіоклаза*, въ данномъ случаѣ анортита, а въ известнякѣ новообразованіе контактовыхъ минераловъ: *гондродита*, *апатита* и *периклаза*.

3. Каменоломни Stötting.

Этихъ каменоломенъ имѣется двѣ. Обѣ онѣ расположены на сѣверо-востокъ отъ деревни Stötting и хотя въ нихъ не наблюдается явленій непосредственнаго контакта, тѣмъ не менѣе онѣ представляютъ извѣстный интересъ по нѣкоторымъ явленіямъ видоизмѣненія горныхъ породъ. Первая изъ каменоломенъ, находящаяся ближе къ деревнѣ, имѣетъ около 10 метр. въ ширину и около 5—6 метр. въ глубину и заложена въ сѣромъ, среднезернистомъ известнякѣ, издающемъ при ударѣ молоткомъ запахъ H_2S. Мѣстами, въ этой ломкѣ можно замѣтить жилы въ 2—3 см. шириной *бураго, весьма твердаго яшмоподобнаго вещества*. Микроскопическіе препараты, приготовленные изъ этого вещества, показали, что оно мѣстами перемѣшано съ безцвѣтнымъ хлоритовымъ веществомъ, слабо дѣйствуетъ на поляризованный свѣтъ, мѣстами же, въ болѣе тонкихъ частяхъ препарата, обнаруживаетъ сферолитовую структуру съ типичнымъ чернымъ крестомъ; иногда это бурое вещество окаймляетъ собой сферолитовые агрегаты безцвѣтнаго хлорита. Хи-

мическій анализъ, произведенный проф. Диттрихомъ (Dittrich) въ Гейдельбергѣ и давшій:

SiO_2	92,08%
Al_2O_3	0,08
Fe_2O_3	3,01
FeO	0,27
MnO	слѣды
CaO	0,18
MgO	0,55
K_2O.	0,24
Na_2O.	0,26
H_2O ниже 110°. .	0,29
H_2O выше 110°. .	2,28
CO_2	0,36
P_2O_5	0,26
	99,86%

показалъ, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ кремнеземистымъ веществомъ, которое заполнило жилу въ известнякѣ, вѣроятнѣе всего, въ качествѣ проявленія гидротермальной дѣятельности, сопутствовавшей изверженію сосѣднихъ гранитовъ.

Другая каменоломня, расположенная въ нѣсколькихъ саженяхъ отъ предыдущей, ближе къ деревнѣ, имѣетъ удлиненную форму (около 15 метр. длиной, 4—5 метр. шириной и 5—7 метр. глубиной) и заложена въ известнякѣ, имѣющемъ такой же характеръ, какъ и известнякъ предъидущей ломки. Въ южной стѣнѣ выработки можно видѣть въ известнякѣ узкую (10—20 cm.) жилу, имѣющую паденіе около 20—25°, совершенно *разрушеннаго мягкаго зеленоватаго вещества*, по краямъ котораго располагается зеленоватая и бѣловато-зеленая каемка *талька*, встрѣчающагося въ довольно большомъ количествѣ и въ остальныхъ частяхъ выработки. Препараты, сдѣланные изъ этой зеленой жилы, показали, что вещество ея не однородно, а состоитъ изъ смѣси *хлорита* и *серицита*, въ которой расположены совершенно разрушенныя недѣлимыя ортоклаза и плагіоклаза. Въ хлоритовыхъ участкахъ, которые иногда обнаруживаютъ радіально-лучистую

структуру, можно видѣть скопленіе зеренъ *титанита*, быть можетъ вторичнаго происхожденія, какъ результатъ выдѣленія Ti при хлоритизаціи какого-нибудь первоначальнаго минерала. Такимъ образомъ, жила этого зеленоватаго вещества представляетъ собой, повидимому, ничто иное, какъ сильно видоизмѣненную хлоритизованную жилу *пегматита*.

Что касается до известняка, то препараты, сдѣланные изъ тѣхъ частей известняка, которыя соприкасаются съ жилой разрушенной зеленой породы, обнаруживаютъ среди изогнутыхъ и мутныхъ зеренъ кальцита довольно много участковъ *тальковаго* вещества съ чешуйчатой структурой и высокими интерференціонными цвѣтами. Это бѣловатое тальковое вещество располагается, какъ это можно видѣть и макроскопически, въ известнякѣ въ видѣ пленокъ, и часто обнаруживаетъ гладкія глянцовитыя плоскости скольженія. Въ известнякѣ можно также видѣть довольно много буроватожелтыхъ зеренъ, которыя, какъ это оказывается при микроскопическомъ изслѣдованіи, принадлежатъ *оливину*. Такимъ образомъ, этотъ известнякъ носитъ характеръ типичнаго офикальцита.

Такимъ образомъ, въ этой второй ломкѣ Stotting мы имѣемъ двоякаго рода явленія: съ одной стороны образованіе контактоваго минерала—*оливина*, а съ другой явленіе весьма интенсивнаго разрушенія пегматитовой жилы, превращенной, какъ указано, въ смѣсь хлорита и серицита.

4. Ломки близъ дер. Babing.

Эти ломки находятся приблизительно въ $^1/_2$ килом. на западъ отъ дер. Babing, около $2^1/_2$ килом. къ NW отъ вышеописанныхъ ломокъ Stotting, приблизительно на одной линіи, идущей на лѣв. берегу Дуная съ NW на SO параллельно теченію Дуная, въ разстояніи около 4 километровъ отъ него.

Первая изъ ломокъ, расположенная нѣсколько ближе къ дер. Babing, имѣетъ приблизительно 10 метр. въ длину, 5—6 метр. въ ширину и 8—10 метр. въ глубину, другая—представляетъ собой только вертикальную стѣну, разрабатываемую въ направленіи O—W и имѣющую около 8—10 метровъ высотой.

Известнякъ обѣихъ каменоломенъ бѣлый и сѣрый, мѣстами содержитъ мелкія включенія *графита*, мѣстами же носитъ характеръ *офикальцита*—переполненъ мелкими черными опаковыми точками (включеніями серпентинизированнаго оливина), располагающимися иногда параллельными рядами. Подъ микроскопомъ известнякъ обнаруживаетъ аггрегатъ мутныхъ зеренъ кальцита съ немногочисленными двойниковыми полосками, мѣстами—болѣе мутныя зерна, безъ двойниковыхъ полосокъ; иногда среди крупныхъ зеренъ кальцита можно видѣть прожилки болѣе мелкихъ, слегка раздробленныхъ зеренъ того же минерала, среди которыхъ, въ свою очередь располагаются участки безцвѣтнаго *серпентина* и иногда вермикулитоподобныя недѣлимыя безцвѣтнаго *хлорита*. Изъ минераловъ въ известнякѣ констатированы: *графитъ*—въ видѣ весьма небольшихъ опаковыхъ зернышекъ, разсѣянныхъ по препарату; изслѣдованіе при сильныхъ увеличеніяхъ наиболѣе мутныхъ, почти непрозрачныхъ зеренъ кальцита показываетъ, что они являются переполненными мельчайшими темными зернышками, которыя, по всей вѣроятности, также должны быть отнесены къ графиту; далѣе, *флогопитъ* въ видѣ блѣдножелтыхъ, слегка плеохроичныхъ пластинъ, мѣстами зерна безцвѣтнаго *апатита*, небольшое количество зеренъ *периклаза* съ кубической спайностью. Въ препаратахъ, приготовленныхъ изъ известняка, носящаго характеръ офикальцита, кромѣ указанныхъ, констатированы еще слѣдующіе минералы; безцвѣтный *оливинъ*, который весьма сильно серпентинизированъ; въ процессѣ серпентинизаціи принимаетъ также участіе «темная разновидность» серпентина, описанная проф. Вейншенкомъ для офикальцитовъ Schwarzbach и Krumau [1]) (гдѣ обнажается типичный «Eozoon-Kalk») и констатированная также для известняковъ St. Philippe близъ Markisch въ Эльзасѣ Dr. B. Lindemann'омъ [2]);

---

[1]) E. Weinschenk. Die Graphitlagerstätten des bayerisch-böhmischen Grenzgebirge стр. 550—551 и Fig. 6. Taf. I.

[2]) B. Lindemann. Ueber einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Carbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur. Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Paläont. Beilage—Bd. 19. 1904, стр. 211.

далѣе, *хондродитъ* въ видѣ довольно крупныхъ зеренъ съ явственнымъ плеохроизмомъ, встрѣчается въ большихъ количествахъ въ препаратахъ известняка; явственный плеохроизмъ (винножелтый въ одномъ направленіи и безцвѣтный въ другомъ) легко позволяетъ отличить его отъ оливина; иногда можно наблюдать, что не все зерно хондродита является плеохроичнымъ, часто внѣшняя кайма его остается безъ плеохроизма, мѣстами въ зернѣ хондродита можно замѣтить только плеохроичное пятнышко, остальная же часть зерна остается безцвѣтной и т. д. Часто зерна хондродита являются также серпентинизированными, причемъ въ серпентинизаціи иногда принимаетъ участіе и упомянутая выше черная разновидность серпентина, которая быть можетъ служитъ до извѣстной степени причиной окраски «черныхъ пятнышекъ» офикальцита.

Этотъ офикальцитъ вполнѣ напоминаетъ собой офикальцитъ нѣкоторыхъ изъ вышеописанныхъ финляндскихъ ломокъ.

Въ первой ломкѣ, лежащей ближе къ дер. Babing, можно видѣть наверху, выше известняка выходъ весьма разрушеннаго грубозернистаго пегматитоподобнаго **гранита**, состоящаго, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ зеренъ *ортоклаза*, нѣсколько катакластическаго *микроклина*, *кварца* и *мирмекита*, причемъ зерна кварца часто вростаютъ въ зерна полевого шпата.

Вблизи первой ломки, на небольшомъ холмѣ, расположенномъ выше ея, можно видѣть выходы нормальнаго среднезернистаго гранита, обнаруживающаго подъ микроскопомъ аггрегатъ *ортоклаза* съ криптопертитовымъ строеніемъ, мѣстами *микроклина*, прозрачнаго *кварца* и немногочисленнаго, слегка хлоритизированнаго *біотита*.

Весьма вѣроятно, что воздѣйствію этого гранита слѣдуетъ приписать образованіе въ известнякѣ вышеупомянутыхъ контактовыхъ минераловъ.

5. Каменоломня Hausbach.

Эта небольшая, заброшенная каменноломня находится на правомъ берегу Дуная, по близости станціи Sandbach, при-

близительно въ $^1/_2$ килом. къ югу отъ дер. Hausbach. Она представляетъ собой вертикальную выработку приблизительно метр. 5 глубиной, заложенную въ сѣроватомъ крупнозернистомъ известнякѣ, содержащемъ, какъ это можно замѣтить въ лупу, небольшія зернышки *графита* и рѣдкія точечки свѣтло-желтаго минерала, оказавшагося *оливиномъ*. Подъ микроскопомъ известнякъ представляется крупнозернистымъ, съ многочисленными двойниковыми полосками; чешуйки и полоски *графита*, довольно многочисленны въ препаратѣ, иногда являются изогнутыми и обладаютъ въ отраженномъ свѣтѣ типичнымъ для графита металлическимъ блескомъ; зерна *оливина* сравнительно немногочисленны и являются весьма серпентинизованными; мѣстами въ препаратѣ можно констатировать пластиночки *мусковита*, а также зерна *апатита*, который въ видѣ голубоватыхъ зеренъ замѣтенъ въ известнякѣ и макроскопически.

6. Каменоломня близь дер. Gaissa.

Эта каменоломня находится на лѣвомъ берегу Дуная, противъ станціи Schalding, приблизительно въ $^1/_2$ килом. ниже рѣки Gaissa, впадающей въ Дунай.

Здѣсь, на самомъ берегу Дуная, можно видѣть высокую (до 20 метр.) стѣну, въ которой обнажается сѣрая мелкозернистая многослюдистая гнейсовидная порода, инъецированная среднезернистымъ красноватымъ гранитомъ такъ, что весь комплексъ представляетъ собой подобіе «инъецированнаго сланца» Вейншенка или «Ådergneiss»'а Седергольма. Мѣстами можно видѣть шлиры *біотита*, вокругъ которыхъ наблюдается слегка флюидальная структура породы. Въ этой стѣнѣ Ådergneiss'а можно видѣть плохо замѣтный издали неширокій пластъ (около 1 метра шириной) сѣраго известняка «офикальцита», издающаго при ударѣ запахъ H_2S. Мѣстами этотъ известнякъ крупнозернистый, сѣрый, сильно вскипающій съ соляной кислотой и переполненный черными зернышками *графита* и желтыми *оливина*, мѣстами же онъ является бѣлымъ, менѣе ясно кристаллическимъ и только слабо вскипающимъ съ со-

ляной кислотой, что указываетъ на его нѣкоторую доломитизацію. Химическій анализъ этого бѣлаго известняка, произведенный проф. Диттрихомъ въ Гейдельбергѣ, далъ слѣдующія цифры:

Нераств. остатка	—	2,59 %
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	—	0,20
CaO	—	35,03
MgO	—	17,86
CO_2	—	42,58
Летуч. вещ., воды и пр.	—	1,79
		100,05 %

что указываетъ на его доломитовый характеръ. Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ неясныя мутныя зерна карбоната съ весьма немногочисленными двойниковыми полосками; среди этихъ зеренъ видны пластины, иногда сферолиты безцвѣтнаго *хлорита* и нѣсколько зеренъ серпентинизированнаго *оливина*. Въ хлоритѣ, обладающемъ грязноватозелеными и иногда аномальными синими интерференціонными цвѣтами, можно иногда видѣть буроватыя, сильно преломляющія свѣтъ иголочки съ прямымъ погасаніемъ, которыя, вѣроятно, надо приписать *рутилу*, образовавшемуся въ качествѣ побочнаго продукта, при образованіи хлорита. Ближе къ контакту съ гранитной породой известнякъ является переполненнымъ желтыми зернами *оливина*.

Что касается гранитовой породы, инъцирующей слюдяной сланецъ и дающей комплексъ на подобіе Ådergneiss'a Седергольма, то подъ микроскопомъ она является гранитовиднымъ аггрегатомъ нѣсколько катакластическихъ зеренъ *ортоклаза* (криптопертита), немногочисленнаго *плагіоклаза*, нѣсколькихъ зеренъ *микроклина* и *мирмекита*, *кварца* и грязнобураго *біотита*. Изъ акцессорныхъ минераловъ надо отмѣтить *графитъ*, встрѣчающійся въ видѣ неправильныхъ, сдавленныхъ черныхъ пластиночекъ и отдѣльныхъ скопленій среди другихъ составныхъ частей гранита, но иногда вростающій и въ полевой шпатъ и сростающійся съ біотитомъ.

Структура этой гранитовидной породы въ общемъ нормаль-

ная гранитная, хотя нѣкоторыя зерна кварца и вростаютъ въ криптопертитъ.

Такимъ образомъ, въ этой ломкѣ мы видимъ также вліяніе гранита на известнякъ, выразившееся въ образованіи въ известнякѣ оливина, а также графита.

7. Каменоломни въ долинѣ Satzbach близь Löwmühl между Passau и Erlau.

Здѣсь, въ долинѣ небольшой рѣчки Satzbach, впадающей съ лѣвой стороны въ Дунай, около ¼ километр. выше ея устья, по лѣвой сторонѣ рѣчки находится небольшая ломка сѣраго среднезернистаго известняка, содержащаго, какъ это оказывается подъ микроскопомъ, большое количество зеренъ *оливина*, *хондродита* (съ явственнымъ плеохроизмомъ: безцвѣтный и блѣдножелтый), а также довольно большого количества бурой, мѣстами непрозрачной *цинковой обманки*, часто сростающейся съ *пиритомъ*; зерна цинковой обманки часто обростаютъ собой небольшія зерна *хондродита* и иногда полоски безцвѣтнаго *хлорита*.

Ломка эта, въ общемъ мало представляетъ интереса; полезно, пожалуй, только отмѣтить блѣднорозоватую, весьма мелкозернистую почти *афанитовую породу*, обнажающуюся въ южной части ломки, въ контактѣ съ известнякомъ, которая подъ микроскопомъ представляетъ собой афанитовую основную массу зеренъ кварца, среди которыхъ разсѣяно много зеренъ пигмента краснаго желѣзняка и порфировидно вкрапленныхъ безцвѣтныхъ зеренъ *апатита* и удлиненныхъ пластинокъ зеленаго, сильно плеохроичнаго *хлорита*.

Интереснѣе остановиться на **гранитѣ**, обнажающемся нѣсколько выше этой ломки по теченію рѣчки Satzbach, такъ какъ этотъ гранитъ, весьма напоминающій собой упомянутый выше гранитъ Hauzenberg'а и также разрабатываемый здѣсь для техническихъ цѣлей, представляетъ собой отрогъ гранитнаго массива Баварскаго Лѣса, упирающійся здѣсь въ Дунай и могущій считаться прототипомъ гранита Баварскаго Лѣса, произведшаго контакт-метаморфное воздѣйствіе на окружаю-

щія породы, и потому полезно остановиться на этомъ гранитѣ нѣсколько подробнѣе.

Гранитъ этотъ представляется мелкозернистымъ свѣтлосѣрымъ, мѣстами въ немъ выдѣляются нѣсколько болѣе крупныя, какъ бы порфировидныя недѣлимыя полевого шпата. Подъ микроскопомъ онъ обнаруживаетъ нормальный аллотріоморфный агрегатъ зеренъ *ортоклаза*, *микроклина*, *мирмекита*, *кварца*, *біотита* и *мусковита*.

Ортоклазъ представляется сравнительно свѣжимъ, иногда въ видѣ карлсбадскихъ двойниковъ, богатымъ включеніями въ видѣ удлиненныхъ вростковъ съ довольно высокимъ свѣтопреломленіемъ и низкимъ двойнымъ преломленіемъ (*апатитъ*), иногда обладаетъ волнистымъ погасаніемъ. *Микроклинъ* встрѣчается въ препаратѣ въ довольно большомъ количествѣ и почти всегда обнаруживаетъ неясную рѣшетку: она, при вращеніи столика микроскопа обнаруживаетъ волнистое погасаніе, свидѣтельствующее о катакластическомъ характерѣ породы.

Мирмекитъ, въ видѣ довольно многочисленныхъ, большей частью округленныхъ зеренъ съ типичной червеобразной структурой часто сростается съ зернами ортоклаза, мѣстами сбоку вростаетъ въ нихъ. Полевой шпатъ, въ которомъ вростаютъ червеобразныя недѣлимыя кварца есть плагіоклазъ, такъ какъ онъ, по сравненію съ сосѣдними зернами ортоклаза обладаетъ въ обоихъ положеніяхъ бо́льшимъ свѣтопреломленіемъ.

Кварцъ является прозрачнымъ, трещиноватымъ, мѣстами разбитымъ мелкими волосными трещинами, богатымъ включеніями; включенія эти представляютъ собой преимущественно удлиненные кристаллы *апатита*. Кварцъ въ неправильныхъ зернахъ занимаетъ обыкновенно промежутки между другими составными частями, иногда же, но сравнительно рѣдко, вростаетъ и въ ортоклазъ.

Біотитъ въ видѣ неправильныхъ пластинъ и обрывковъ бураго цвѣта имѣетъ не особенно значительное распространеніе въ препаратѣ; онъ богатъ включеніями сильно преломляющаго свѣтъ минерала съ высокимъ двойнымъ преломленіемъ (цирконъ?), вокругъ котораго располагаются рѣзкіе плеохроичные ореолы, въ видѣ черныхъ округленныхъ пятенъ, большей

частью не исчезающихъ и при поворотѣ столика микроскопа на 90°, а только понижающихъ интенсивность своей окраски. Біотитъ весьма часто является въ видѣ вростковъ въ полевомъ шпатѣ.

Мусковитъ, по сравненію съ біотитомъ занимаетъ подчиненное положеніе и является въ видѣ узкихъ безцвѣтныхъ полосокъ, иногда располагающихся въ видѣ пучковъ, иногда тѣсно сростающихся съ біотитомъ.

Структура даннаго гранита является нормальной, аллотріоморфной и гранитъ этотъ можетъ быть названъ нормальнымъ двухслюдистымъ гранитомъ.

Весьма близкій къ данному граниту, гранитъ, добываемый близь Hauzenberg'a (на сѣверо-востокъ отъ Passau), имѣетъ, судя по приводимому K. W. Gümbel'емъ [1]) анализу, химическій составъ: $SiO_2 = 72,50\%$; $TiO_2 = 0,66$; $Al_2O_3 = 12,16$; $Fe_2O_3 = 4,13$; $FeO = 0,03$; $FeS_2 = 0,02$; $CaO = 0,93$; $MgO =$ слѣды; $Na_2O = 2,19$; $K_2O = 6,46$; $H_2O = 0,70$; сумма $= 99,78\%$, что довольно близко отвѣчаетъ богатымъ кали гранитамъ, напр. мелкозернистому, такъ называемому «стокгольмскому» граниту изъ Vasastaden Stockholm [2]).

По моей просьбѣ былъ произведенъ проф. Диттрихомъ въ Гейдельбергѣ анализъ гранита изъ Satzbach, который далъ цифры довольно близкія къ вышеприведеннымъ цифрамъ гранита изъ Hauzenberg:

SiO_2	—	72,03%
TiO_2	—	0,33
Al_2O_3	—	10,46
Fe_2O_3	—	1,54
FeO	—	1,48
MnO	—	слѣды
CaO	—	1,06

[1]) K. W. Gümbel. Geologie von Bayern. т. II, стр. 434; см. также H. Rosenbusch. Elemente der Gesteinslehre, 3-te Aufl. 1910, стр. 88, анализъ 1.

[2]) P. J. Holmquist. Studien über die Granite von Schweden. Bull. of the Geol. Institution of the Univ. of Upsala VII. 1904—1905, стр. 258, анализъ 42.

MgO	—	0,14%
K_2O	—	5,60
Na_2O	—	2,74
H_2O ниже 110°		0,13
H_2O выше 110°		0,82
CO_2	—	0,08
P_2O_5	—	3,85
		100,26%

8. Обнаженія по линіи ж. д. Erlau-Obernzell.

Строившаяся въ то время, когда мною производились наблюденія (въ 1908 г.), желѣзная дорога отъ Erlau до Obernzell (на протяженіи около 5 километровъ), пролегающая по лѣвому берегу Дуная, даетъ возможность въ многочисленныхъ выемкахъ и разрѣзахъ наблюдать очень интересную и красивую картину чередованія сланцеватаго гранита, инъицированнаго сланца, словомъ того комплекса, который отвѣчаетъ Adergneiss'у Седергольма. Не менѣе красива картина сильно изогнутыхъ, импрегнированныхъ пегматитовыми жилами слюдяныхъ сланцевъ, гранита и проч., которую можно наблюдать въ глыбахъ горныхъ породъ, послужившихъ для замощенія на насыпи къ Дунаю насыпи, по которой проходитъ желѣзнодорожное полотно. Эти какъ бы мозаичныя насыпи представляютъ собой настоящій петрографическій музей и могли бы служить матеріаломъ для детальнаго изслѣдованія соотношенія обнажающихся здѣсь горныхъ породъ.

Среди упомянутыхъ породъ, на означенномъ участкѣ довольно часто являются зажатыми неширокія (не шире 1 метр.) полосы сѣраго кристаллическаго *известняка*, который однако не рѣзко выдѣляется отъ преобладающаго здѣсь инъицированнаго сланца или «гнейса». Было интересно изслѣдовать этотъ известнякъ микроскопически, чтобы сравнить съ другими, вышеописанными.

Подъ микроскопомъ этотъ сѣрый среднезернистый известнякъ, переполненный иногда узкими (въ 1—2 сант.) черными полосами состоитъ изъ аггрегата мѣстами болѣе мутныхъ, мѣ-

стами болѣе прозрачныхъ зеренъ кальцита съ немногочисленными двойниковыми полосками, содержащаго довольно крупныя зерна безцвѣтнаго, трещиноватаго *оливина*, немногочисленнаго *хондродита* съ явственнымъ плеохроизмомъ, нѣсколькихъ пластинъ *мусковита* и довольно большого количества *пирита*, располагающагося между зернами кальцита и иногда проникающаго по трещинамъ спайности его, что указываетъ на его вторичный характеръ.

Интересное мѣсто можно отмѣтить приблизительно на срединѣ дороги изъ Erlau въ Oberrzell, противъ сел. Pyrawang. Здѣсь среди мелкозернистаго аплитовиднаго «гнейса» можно видѣть жилу (въ нѣсколько сант. мощностью) свѣтлосѣраго *графита*, иногда пропитаннаго желтымъ пентронитомъ и по характеру вполнѣ напоминающаго графитъ изъ Pfaffenreuth и Kropfmühl. Боковая порода этой жилы — аплитовидный «гнейсъ» — также содержитъ вкрапленія графита и представляетъ собой подъ микроскопомъ аггрегатъ зеренъ *ортоклаза* и *кварца* съ довольно ясно выраженной Mörtelstruktur. Графитъ является мѣстами въ видѣ округленныхъ зеренъ. Это мѣсторожденіе графита, обнаженное выемкой ж. д., въ литературѣ, сколько мнѣ извѣстно, отмѣчено еще не было.

Слѣдуетъ еще упомянуть, что среди кусковъ известняка иногда попадаются прожилки (иногда въ нѣсколько дециметровъ) тонковолокнистаго бѣлаго *тремолита*, волокна котораго располагаются большей частью перпендикулярно къ зальбандамъ жилы. Подъ микроскопомъ иголочки тремолита являются иногда изогнутыми, располагаются въ различныхъ направленіяхъ, иногда вѣерообразно и по всѣмъ свойствамъ (свѣтопреломленіе, высокое двойное преломленіе, плоскость оптическихъ осей || длинному размѣру и т. д.) вполнѣ отвѣчаютъ тремолиту. Сравненіе этихъ образцовъ тремолита съ другими, находящимися въ коллекціи проф. Вейншенка въ Мюнхенѣ, указало, что подобныя же жилы тремолита встрѣчаются въ известнякѣ Stemmas въ Fichtelgebirge [1]).

[1]) Ср. B. Lindemann. Loc. cit. стр. 237.

Такимъ образомъ, мы видимъ *значительную аналогію между описанными мѣсторожденіями контактовыхъ минераловъ въ известнякѣ близъ Passau и мѣсторожденіями финляндскихъ минераловъ,* хотя надо сказать, что минералы въ известнякахъ Рэжан обыкновенно значительно меньшаго размѣра, чѣмъ финляндскіе, и вообще здѣсь явленія контакта выражены далеко не въ такомъ крупномъ масштабѣ, какъ въ Финляндіи. Аналогія же въ общемъ выражается въ слѣдующемъ:

1) Въ известнякахъ проходятъ жилы гранита и пегматита (Kading, Stotting) и въ ломкахъ известняка вообще наблюдается контактъ его съ гранитомъ (напр. Vinhof).

2) Въ контактѣ известняка съ гранитомъ, въ этомъ послѣднемъ наблюдается накопленіе основного плагіоклаза (въ Vinhof—битовнитъ, въ Kading—анортитъ).

3) Парагенезисъ контактовыхъ минераловъ (графитъ, флогопитъ, хондродитъ, апатитъ, тремолитъ и др.) въ общемъ аналогиченъ съ парагенезисомъ контактовыхъ минераловъ Финляндіи; прибавляются еще пироксенъ и оливинъ (форстеритъ), играющій существенную роль въ «офикальцитѣ» съ Kozon'овой структурой.

4) Контактовое воздѣйствіе произведено гранитомъ типа Hauzenberg, прорвавшимъ «архейскіе» гнейсы и по своей структурѣ (содержаніе микроклина, мирмекита и т. п.) напоминающимъ «постботническій» гранитъ юго-западной Финляндіи.

ГЛАВА IV.

Краткій обзоръ изслѣдованныхъ горныхъ породъ, контактовыхъ и вторичныхъ образованій.

Въ настоящей главѣ я считаю полезнымъ дать общій обзоръ констатированныхъ нами въ известковыхъ каменоломняхъ горныхъ породъ и контактовыхъ образованій и попутно затронуть нѣкоторые общіе вопросы, а изъ вторичныхъ образованій нѣсколько детальнѣе остановиться на изслѣдованномъ нами «пираллолитѣ».

Граниты.

Ввиду того, что граниты юго-западной Финляндіи неоднократно подвергались изученію Sederholm'a [1]) и другихъ финляндскихъ изслѣдователей, я могу только сказать, что мои наблюденія вполнѣ подтверждаютъ то, что объ этомъ «постботническомъ» гранитѣ говоритъ Sèderholm.

Мои наблюденія могутъ быть сведены къ тому, что для «постботническаго» молодого гранита, развитого въ области Lojo, Kimito и Orijärvi (къ которому относится и береговой гранитъ «Hangö» и окрестныхъ шхеръ) является характернымъ:

---

[1]) См. напр., его: «Om bärggrunden i södra Finland.». «Fennia» 8. № 1 1893, стр. 13—23 и стр. 141—142;—«Ueber eine archäische Sedimentformation in südwestlichen Finnland.». Bulletin de la Commission Géolog. de la Finlande № 6. 1899, стр. 105—117;—«Om granit och gneis, deras uppkomst, uppträdande och utbredning inom urberget i Fennoskandia». Bull. de la Comm. Géol. de la Finlande. № 23, 1907, стр. 13—25 и 96—98.

1) присутствіе микроклина, микропертитовой и микроклин-микропертитовой структуры (Hermola, Pätteby, рудникъ Paavola и др.), см. рис. 1, 2, 3 табл. III;

2) богатство плагіоклазомъ, преимущественно кислымъ ряда альбитъ - олигоклазъ (Hermola, Lammala, рудникъ Paavola, Dalais);

3) присутствіе нерѣдко «мирмекита» (quartz vermiculé)— Pätteby, Laurinkaari, причемъ въ этомъ послѣднемъ мѣсторожденіи зерна мирмекита вростаютъ какъ въ микроклинъ, такъ и въ пертитъ;

4) присутствіе граната-альмандина, иногда въ столь большомъ количествѣ, что мелкозернистая порода пріобрѣтаетъ особенный видъ гранулита (Hermola, Lammala, Frugård);

5) волнистое погасаніе кварца, иногда столь рѣзко выраженное, что зерна его кажутся какъ бы раздѣленными въ отношеніи погасанія на различные секторы (Hermola, Lammala, Frugård и др.). Sederholm считаетъ это явленіе, также, какъ и обычную для гранитовъ юго-западной Финляндіи Mörtelstruktur — не столько за проявленіе динамометаморфизма, какъ за проявленіе подвижности породы, при кристаллизаціи, въ полупластическомъ состояніи;

6) болѣе раннее, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, выдѣленіе кварца, чѣмъ полевого шпата, выражающееся въ идіоморфныхъ вросткахъ кварца въ полевомъ шпатѣ (Frugård, рудникъ къ югу отъ Hermola);

7) присутствіе пегматитовыхъ жилъ, иногда проходящихъ въ известнякѣ (Tytäri, а также Storgård на Паргасѣ, гдѣ можно видѣть, что пегматитовыя жилы моложе роговообманковой породы) и иногда содержащихъ минералы пневматолитическаго происхожденія. Къ послѣднимъ надо отнести посѣщенное мною мѣсторожденіе танталита Skogböle въ сѣверной части остр. Kimito, съ его извѣстными скорлуповатыми аггрегатами мусковита, а также мѣсторожденіе берилла Leila близъ Оріерви.

Ввиду того, что детальное изученіе гранита юго-западной Финляндіи не входило въ рамки моей работы я не останавливался подробно на его микроструктурѣ и здѣсь укажу только, что часто наблюдаемая микропертитовая структура полевыхъ

шпатовъ должна быть, повидимому, отнесена ко второму типу пертитовыхъ структуръ W. Wahl'я, характерному для кислыхъ глубинныхъ горныхъ породъ, при которомъ оба компонента не имѣютъ рѣзко выраженныхъ кристаллографическихъ очертаній и оріентировки. Что же касается вопроса о томъ, слѣдуетъ ли считать пертитовую структуру гранитовъ юго-западной Финляндіи первичной или вторичной, то я въ этомъ отношеніи отсылаю читателя къ новѣйшей литературѣ объ этомъ вопросѣ [1]).

Относительно *мирмекита*, который иногда является для нашихъ гранитовъ типичнымъ, нужно замѣтить, что онъ довольно распространенъ и среди контактовыхъ зонъ. Такъ, въ ломкѣ Pätteby онъ образуетъ узкія жилочки среди контактовой зоны, состоящей преимущественно изъ скаполита. Sederholm, введшій впервые терминъ «Myrmekit» или мирмекитовыя сростанія (отъ μυρμηκία—бородавка) для образованій сходныхъ съ «quartz vermiculé» французовъ (см. его Archäische Sedimentformation и т. д. стр. 113—114) говоритъ про мирмекитъ (стр. 114) слѣдующее: «Es scheint somit der Myrmekit nur metamorph und zwar bei solchen Processen gebildet zu werden, welche der Contact-metamorphose nahe stehen, also bei erhöhter Temperatur und Vorhandensein von reichlichen Lösungsmitteln». Вопросъ о «мирмекитѣ» имѣетъ уже теперь нѣкоторую литературу [2]), причемъ большинство изслѣдователей, по примѣру F. Becke, повидимому, склоняется къ объясненію происхожденія его вторичнымъ путемъ, благодаря превращенію каліеваго полевого шпата въ плагіоклазъ, вообще

---

[1]) См. напр. O. Wenglein. Ueber Perthitfeldspäthe. Inaug.-Diss. Kiel. 1903. 1—70;—F. E. Suess. Ueber Perthitfeldspäthe aus krystallinischen Schiefergesteinen. Wien. Jahrb. geol. Reichs.-Anst. **54.** (1904) 1905. 417—430; W. Wahl. Analogien zwischen Gliedern der Pyroxen- und Feldspathgruppe und über die Perthitstrukturen. Öfversigt af Finska Vetensk. Soc. Förh. 1907—08. **50.** № 2. 1—24.

[2]) См. напр., F. Becke Über Myrmekit. Tschermak's Mineralog. Mittheil. 1908. Bd. XXVII. 377—390; A. Schwantke. Die Beimischung von Ca in Kalifeldspat und die Myrmekitbildung. Centralbatt f. Min., Geol. und Palaeont. 1909. № 10. 311—316 и сводку П. П. Чирвинскаго въ его книгѣ «Количественный минералогическій и химическій составъ гранитовъ и грейзеновъ». Москва 1911. Изд. Алексѣевск. Донск. Политехнич. Института, стр. 608—613.

перекристаллизаціи. Однако П. Н. Чирвинскій считаетъ его за образованіе первичное, магматическое.

Поскольку мнѣ удалось наблюдать мирмекитовыя образованія въ гранитѣ юго-западной Финляндіи, нужно сказать, что мирмекитъ встрѣчается въ видѣ округленныхъ вростковъ съ характерными червеобразными недѣлимыми кварца не только въ микроклинѣ, но и въ микропертитѣ (напр. Laurinkaari), причемъ было также констатировано и появленіе мирмекита и въ мѣстахъ соприкосновенія съ кварцемъ. Слѣдуетъ отмѣтить, что мирмекитъ констатированъ мной и въ гранитѣ Satzbach, близъ Passau, анализъ котораго приведенъ на стр. 260, въ гранитѣ, въ общемъ, не носящемъ признаковъ динамометаморфическаго воздѣйствія.

Принимая во вниманіе указанные факты, а также способъ происхожденія постботническаго гранита, о которомъ я дальше скажу нѣсколько словъ, мнѣ кажется правильно считать мирмекитъ за магматическое-эвтектическое явленіе.

Что касается *происхожденія* постботническаго гранита, то, какъ извѣстно, къ нему преимущественно была примѣнена Sederholm'омъ его теорія «анатексиса», т. е. регіональнаго переплавленія. Въ его прекрасной работѣ «Om granit och gneiss» [1]) Sederholm на рядѣ примѣровъ и иллюстрацій показываетъ, что постботническій гранитъ является породой какъ бы вторичной, представляющей собой результатъ вплавленія въ гранитную магму ботническихъ сланцевъ и другихъ горныхъ породъ. На экскурсіи въ началѣ августа 1911 года, подъ руководствомъ Sederholm'a, я имѣлъ возможность лично видѣть многіе изъ описанныхъ имъ примѣровъ, напр. образованіе «мигматитовъ», т. е. тѣхъ горныхъ породъ, которые являются какъ бы промежуточными между гранитами и кристаллическими сланцами и представляютъ собою результатъ почти полной гранитизаціи (вѣроятно ботническихъ сланцевъ), почти полнаго смѣшенія (отъ μῖγμα—смѣсь, смѣшеніе) магмы гранита съ тѣмъ или другимъ осадочнымъ матеріаломъ и резорбціи этого послѣдняго. Наиболѣе типичные примѣры та-

[1]) Bull. de la Commission Géolog. de Finlande 1907, № 23.

кихъ «мигматитовъ» были намъ показаны Sederholm'ом, какъ въ самомъ Гельсингфорсѣ (напр. на лѣстницѣ студенческаго дома, сдѣланной изъ Гельсингфорскаго гранита), так и въ шхерахъ въ окрестностяхъ зоологической станціи Тваминне около Ганго, и въ самомъ городѣ Ганге (на скалах вдающихся въ море по обѣ стороны залива, у котораго расположено купальное заведеніе). По мнѣнію Sederholm'а, кажущемуся, послѣ личнаго осмотра описанныхъ имъ образованій, весьма правоподобнымъ—отсутствіе въ такихъ «мигматитахъ» равномѣрной гранитовидной структуры и, наоборотъ, богатство въ нихъ темныхъ включеній въ видѣ изогнутыхъ полосъ, линзъ, а также иногда имѣющихъ форму пламени, должны указывать на явленіе резорбціи, вплавленія и эти включенія часто показываютъ различныя стадіи резорбированія. Такое переплавленіе въ грандіозномъ масштабѣ, занявшее всю область юго-западной Финляндіи, слѣдовательно «регіональное переплавленіе», когда вся юго-западная Финляндія въ ботническій періодъ опустилась въ глубинную магматическую зону-тектосферу, въ которой и произошло частичное или полное переплавленіе уже сформировавшихся горныхъ породъ Sederholm и обозначаетъ словомъ «анатексисъ» (отъ предлога ἀνά и τήκειν плавить) въ отличіе отъ терминовъ «катексисъ», употребляемаго Ф. Ю. Левинсономъ-Лессингомъ, и «діатексисъ»—термина Gürich'а.

Sederholm уже давно указывалъ («Om bärrgrunden i södra Finland» стр. 16) на то, что молодой гранитъ юго-западной Финляндіи отличается богатымъ содержаніемъ граната, тогда какъ древніе граниты этой же части Финляндіи обыкновенно лишены граната. Надо думать, что и это явленіе находится въ связи со способомъ происхожденія постботическаго гранита, именно съ резорбированіемъ сланцевъ и другихъ породъ.

Гнейсы.

Какъ видно изъ предыдущаго изложенія, въ большинствѣ описанныхъ камнеломень зернистаго известняка боковой породой является *гнейсъ* и только для нѣкоторыхъ, напримѣръ для

ломокъ Pätteby на Паргасѣ, и также для нѣкоторыхъ рудниковъ острова Storö, боковой породой является гранитъ, относящійся къ «постботническому граниту».

Обычно наблюдается довольно однообразная картина боковыхъ породъ: гнейсъ прорывается во многахъ мѣстахъ краснымъ довольно крупнозернистымъ, обыкновенно гранат-содержащимъ гранитомъ, мѣстами видна явственная гранитизація гнейса (напр. кварцевая ломка между Billbole-Kulla и известковой мелкой Östergård близъ Lamalla на Kimito), мѣстами, какъ напр. близъ 1-й ломки Pätteby, видно образованіе «Ådergneiss'a» Sederholm'a. Какъ было уже указано, подъ названіемъ «Ådergneiss'a», впервые введеннымъ Sederholm'омъ[1]) въ 1891 году и иногда переводимымъ по-русски словами: «проникнутые жилами гнейсы» понимаютъ обыкновенно сильно изогнутыя сланцеватыя породы, инъецированныя жилами гранита и представляющія собой аналогъ «инъецированныхъ сланцевъ» Вейншенка. Эти Ådergneiss'ы въ послѣднее время довольно удачно называемые Sederholm'омъ «артеритами», были имъ неоднократно описываемы и изображаемы [2]). Въ юго-западной Финляндіи, въ особенности въ прибрежной полосѣ эти «артериты» имѣютъ большое распространеніе и представляютъ собою сѣрые и черные слюдистые, отчасти роговообманковые сланцы, инъецированные краснымъ постботническимъ гранитомъ.

Въ 1891 году Sederholm объяснялъ происхожденіе этихъ артеритовъ инъекціей гранита въ сланцы и частичной резорбціей ихъ, но въ своей работѣ, появившейся въ 1907 году «Om granit och Gneis» онъ, какъ было выше указано, приписываетъ уже гораздо болѣе значительную роль явленіямъ переплавленія и этимъ «регіональнымъ переплавленіемъ» (анатексисомъ) объясняетъ современное состояніе большинства кристаллическихъ породъ юго-западной Финляндіи.

---

[1]) См. J. J. Sederholm. Studien über arhäische Eruptivgesteine aus dem südwestlichen Finnland, Tschermak's Min. u. Petrogr. Mitth. 1891 XII, стр. 100.

[2]) См. напр его «Om bärggrunden i södra Finland», табл. II, а также многочисленныя таблицы въ его работѣ «Om granit och gneis».

Я не буду входить въ разборъ полемики Sederholm'а со шведскими петрографами, преимущественно съ P. I. Holmquist'омъ [1]), относительно происхожденія артеритовъ (Holmquist не приписываетъ такого важнаго значенія явленіямъ переплавленія, какъ это дѣлаетъ Sederholm), тѣмъ болѣе, что въ районѣ моихъ изслѣдованій Ådergneiss'ы, какъ сказано, наблюдаемы были сравнительно рѣдко.

Судя по тому, что можно наблюдать въ шхерахъ юго-западной Финляндіи, горныя породы ботническаго и преботническаго времени находились во время инъекціи въ полупластическомъ состояніи и это облегчило импрегнацію ихъ гранитной магмой, что и повело къ образованію «Ådergneiss'ovъ». Къ этому типу относится первая категорія наблюденныхъ гнейсовъ.

Гораздо болѣе распространеннымъ въ районѣ нашихъ наблюденій типомъ гнейса является т. наз. «лептитъ». Этимъ именемъ въ 1875 году Hummel [2]) обозначилъ крайне тонкозернистые (отъ λεπτός—тонкій, мелкій), бѣдные слюдой, напоминающіе гранулитъ гнейсы и различалъ красные лептиты и сѣрые лептиты. Той же породѣ въ 70-хъ годахъ шведскимъ ученымъ Torell'емъ было присвоено названіе «геллефлинтоваго гнейса». Наконецъ, со временъ Törnebohm'а шведскіе геологи часто называютъ эту породу «гранулитомъ», съ которымъ она сходна по своей мелкозернистости, но рѣдко содержитъ гранатъ. Подробное описаніе шведскихъ лептитовъ мы имѣемъ въ работахъ H. Backström'а [3]), O. Norden-

---

[1]) См. напр. P. I. Holmquist. Ådergneisbildning och magmatisk assimilation. Geol. För. Förh. 1907. 29. Häftet 6. 313—354; онъ-же. Utkast till ett bergartsschema för urbergsskifrarna. Ibidem, 1908. 30. Häftet 4. 200—203; J. J. Sederholm. Några ord angående gneisfrågan och andra urbergsspörsmål. Ibidem, 1908. 30. Häftet 2. 156—183; P. I. Holmquist. Gneisfrågan och urbergs teorierna. Ibidem. 1908. 30. Häftet 6. 415—432; J. J. Sederholm. Annu en gång urbergsfrågorna. Ibidem. 1909. 31. Häftet 2. 75—93.

[2]) Hummel. Om Sveriges lagrade urberg jemförda med sydvestra Europas. Sveriges Geol. Undersökning. 1875, стр. 14.

[3]) H. Backström. Vestanfältet, en petrogenetisk studie. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar. 1897. Band 29. № 4, стр. 52—70.

skjöld'a [1]), A. G. Högbom'a [2]), а также въ выпускахъ 1, 5, 18 гида экскурсій XI Международнаго Геологическаго Конгресса въ Швеціи, такъ что на детальномъ описаніи этого вида гнейса я здѣсь не останавливаюсь, отмѣчу только, что образцы лептитовъ, собранные мною во время экскурсіи C_4 по рудным мѣсторожденіямъ центральной Швеціи вполнѣ аналогичны, какъ по внѣшнему виду, такъ и по микроструктурѣ съ собранными мною финляндскими образцами.

Наиболѣе типичнымъ «лептитомъ» является гнейсъ, представляющій собой боковую породу рудника № 3 Paavola на остр. Storo озера Lojo, затѣмъ лептитъ, переходящій постепенно въ кварцитъ изъ Оріерви, а также лептитовидная жила въ известковой ломкѣ Ihalais близь Вильманстранда. Характерно, что въ зальбандѣ этой жилы, какъ было отмѣчено въ текстѣ, наблюдаются нѣкоторые контактовые минералы.

Что касается минералогическаго состава лептита, то это мелкозернистый аггрегатъ зеренъ преобладающаго кварца, обыкновенно кислаго плагіоклаза, незначительнаго количества биотита, къ которымъ присоединяются апатитъ и иногда другіе акцессорные минералы. Какъ видно на рис. 6 табл. III, среди мелкозернистой кварцево-полевошпатовой массы иногда можно видѣть неправильной формы болѣе крупныя, какъ бы реликтовыя зерна плагіоклаза. Характерно, что лептитъ часто, какъ напр. на остр. Паргасѣ, переслаивается съ кристаллическимъ известнякомъ и этотъ послѣдній стратиграфически, повидимому, образуетъ съ нимъ одну общую свиту.

Что касается до *происхожденія* лептита или геллефлинтоваго гнейса, то шведскіе петрографы считаютъ его, подобно геллефлинтѣ, напримѣръ извѣстной полосатой геллефлинтѣ изъ Dannemora за метаморфизованный вулканическій туфъ. H. Backström, подробно описывая геллефлинтовые гнейсы области Vestanå, приходитъ, на основаніи химическихъ и ми-

---

[1]) Otto Nordenskjöld. Über die Kontaktverhältnisse zwischen den archäischen Porphyren («Hälleflinten») und Graniten im nordöstlichen Småland. Отд. отт. изъ Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. 1900. Vol. V. 1—29.

[2]) A. G. Högbom. Precambrian Geology of Sweden. Отд. отт. изъ Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. 1910. Vol. X, стр. 42 и слѣд.

кроскопическихъ изслѣдованій, къ выводу, что они представляютъ собой ничто иное какъ метаморфизованные туфы кварцеваго порфира (loc. cit., стр. 53), причемъ измѣненіе ихъ причину видитъ въ глубинномъ контакт-метаморфизмѣ. Нужно подчеркнуть, что многіе изъ препаратовъ нашихъ лептитовъ являются весьма близкими къ тому, что изображаетъ Bäckström напр. на фиг. 26 табл. 6 своей работы и, быть можетъ, имѣютъ такое же происхожденіе.

Сплошь да рядомъ наши лептиты столь богаты кварцомъ, что являются кварцитоподобными—это можно видѣть въ особенности хорошо на лептитахъ рудника Оріерви [1]). Иногда какъ напримѣръ въ лептитѣ—боковой породѣ рудника Paavola—наблюдается обогащеніе его салитомъ. Точно также въ рудникѣ Оріерви и на остр. Paavo было констатировано пропитываніе лептита тремолитомъ и актинолитомъ.

Третьимъ типомъ гнейсовъ, наблюденныхъ мною такъ какъ боковыя породы известняка и рудныхъ мѣсторожденій являются многослюдистыя среднезернистыя сланцеватыя темно сѣрыя породы, имѣющія мѣстами (напр. Förby на остр. Finnby) характеръ слюдяныхъ сланцевъ. Минералогическій составъ этихъ гнейсовъ обыкновенно слѣдующій: ортоклазъ, кислый плагіоклазъ, кварцъ и въ значительномъ количествѣ біотитъ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (напр. въ Norr-Sundvik на остр. Kirnito) — гнейсъ, представляющій собой боковую породу небольшой известковой ломки, есть, очевидно, ничто иное, какъ сланцеватый гранитъ, потому что онъ, какъ это можно видѣть на рис. 5 табл. III, связанъ постепеннымъ переходомъ съ сосѣднимъ гранитамъ и такимъ образомъ долженъ быть отнесенъ къ «ортогнейсамъ».

Наконецъ, послѣднимъ типомъ, представляющимъ, напримѣръ, боковую породу известковой ломки Kulla на остр. Kimito, является многослюдистая мелкогнейсовидная порода съ при-

---

[1]) Точно то же мы имѣемъ въ Швеціи. Такъ, авторы 18 выпуска «Excursions in the Archaean af southern Sweden» гида Международнаго Конгресса разсматриваютъ совмѣстно свиту породъ подъ общимъ названіемъ: Quartzite-leptite series».

обладающимъ кислымъ плагіоклазомъ, которая могла бы быть отнесена къ «катаплагіоклазовому гнейсу» Grubenmann'a[1]).

Не считая себя въ правѣ высказывать здѣсь какихъ-либо категорическихъ взглядовъ на происхожденіе гнейсовъ юго-западной Финляндіи, я хотѣлъ только отмѣтить, что даже въ томъ ограниченномъ районѣ, котораго коснулись мои изслѣдованія, существуетъ значительное разнообразіе гнейсовыхъ породъ (лептиты повидимому преобладаютъ) и слѣдовательно нѣтъ основанія приписывать имъ такого универсальнаго способа происхожденія, какъ это дѣлаетъ Вейншенкъ, для котораго всѣ гнейсы суть ничто иное, какъ «инъцированные сланцы». Что же касается до литературныхъ данныхъ, касающихся этихъ породъ юго-западной Финляндіи, то за этимъ я отсылаю читателя къ многочисленнымъ работамъ Wiik'a и Sederholm'a, разобраннымъ въ очеркѣ литературы.

Известняки.

Кристаллическіе известняки описанныхъ мѣсторожденій являются, какъ мы видѣли, обыкновенно бѣлыми и сѣровато-бѣлыми, средне- и грубозернистыми. Величина зеренъ колеблется, въ общемъ, отъ $^1/_4$ до 3 сант., хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (какъ напр. въ ломкѣ Nicksor № 2, а также въ ломкѣ Storgård и др. на остр. Паргасѣ) наблюдается выдѣленіе болѣе крупныхъ спайныхъ недѣлимыхъ (ромбоэдровъ) известковаго шпата и даже плохо образованныхъ скаленоэдровъ.

Почти всѣ изслѣдованные известняки сильно вскипаютъ съ холодной HCl и, какъ показываетъ приводимая ниже таблица анализовъ, являются почти не доломитизированными.

Микроструктура ихъ различна: въ большинствѣ случаевъ они представляютъ подъ микроскопомъ типичную мозаичную картину рѣзко очерченныхъ зеренъ известковаго шпата съ мостовидной структурой (Pflasterstruktur), какъ это можно видѣть на рис. 3 табл. IV.

---

[1]) U. Grubenmann. Die kristallinen Schiefer. Zweite Auflage 1910, стр. 180.

Изрѣдка, однако, можно видѣть признаки структуры, которой нѣмецкіе петрографы придаютъ названіе «verzahnte Struktur»: отдѣльныя зерна не представляются рѣзко очерченными, а имѣютъ зубчатыя очертанія и какъ бы впиваются другъ въ друга [1]). Двойниковыя полоски встрѣчаются обыкновенно въ большомъ количествѣ, что подтверждаетъ сдѣланное еще въ семидесятыхъ годахъ А. А. Иностранцевымъ [2]) указаніе относительно того, что у чистаго известняка наблюдаются обыкновенно зерна съ двойниковыми полосками, у чистаго доломита ихъ не наблюдается. B. Lindemann, изслѣдовавшій въ послѣднее время цѣлый рядъ кристаллическихъ известняковъ и доломитовъ, указываетъ также (loc. cit. стр. 307), что у нормальныхъ доломитовъ наблюдается весьма малое количество двойниковыхъ полосокъ, относительно же доломитизированныхъ известняковъ устанавливаетъ слѣдующее правило: повидимому, только тѣ доломитовыя породы обнаруживаютъ малое количество двойниковыхъ полосокъ, которыя вовсе не вскипаютъ съ холодной HCl.

Нерѣдко двойниковыя полоски у нашихъ известняковъ бываютъ весьма рѣзко выражены въ видѣ толстыхъ полосъ, и, располагаясь въ различныхъ направленіяхъ, даютъ картину, напоминающую какъ бы канатную сѣть (рис. 2, табл. IV).

Довольно часто, какъ напримѣръ въ ломкѣ Pätteby на Паргасѣ, наблюдается катакластическая структура (рис. 4, табл. IV).

Иногда на болѣе крупныхъ недѣлимыхъ кальцита наблюдаются явленія скольженія.

Относительно кристаллическихъ известняковъ съ «verzahnte Struktur» и «nicht verzahnte Srktur» J. H. L. Vogt'омъ [3]) было

---

[1]) См. также B. Lindemann. Ueber einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Carbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1904. Beilage-Band 19. 197. табл. XI фиг. 1.

[2]) A. Inostranzeff. Untersuchungen von Kalksteinen und Dolomiten als Beitrag zur Kenntniss des Metamorphismus. Tschermak's Min. Mitth. 1872, стр. 49.

[3]) J. H. L. Vogt. Norsk marmor. Norges geologiske undersögelse № 22. Kristiania. 1897, стр. 349, а также Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1898, стр. 4 и стр. 43.

высказано предположеніе, что первая структура свойственна мраморамъ, происшедшимъ путемъ регіональнаго метаморфизма, вторая—мраморамъ, происшедшимъ путемъ контакт-метаморфизма. Къ регіонально-метаморфизованнымъ мраморамъ Vogt относитъ мраморы Каррары, Тироля (Laas, Schlanders), Штиріи, Fichtelgebirge, Пиренеевъ, и проч., а также мраморы Salten и Ofoten Норвегіи. Въ различіи структуръ онъ видитъ и причину того, что для орнаментальныхъ цѣлей употребляется регіонально-метаморфизованный мраморъ (къ которому онъ причисляетъ за весьма малыми исключеніями весь продажный мраморъ), а контакт-метаморфическій для этихъ цѣлей не идетъ, въ виду того, что этотъ послѣдній является менѣе устойчивымъ по отношенію къ явленіямъ разрушенія, чѣмъ первый. Однако B. Lindemann (loc. cit. стр. 309) своими наблюденіями надъ мраморами изъ многочисленныхъ мѣсторожденій (Саксоніи, Fichtelgebirge, Италіи, Тироля) показалъ, что иногда обѣ структуры встрѣчаются одновременно въ одномъ и томъ же мраморѣ и что вообще «verzahnte Struktur» не можетъ служить критеріемъ для различенія контакт-метаморфныхъ мраморовъ отъ регіонально-метаморфныхъ, а относительно того, что каррарскій мраморъ statuario, который Vogt причисляетъ къ регіонально-метаморфическому, какъ разъ легче другихъ мраморовъ подвергается вывѣтриванію и не является устойчивымъ, указываетъ Вейншенкъ[1]). Въ подтвержденіе своего взгляда, Вейншенкъ приводитъ мнѣніе изъ лѣтняго знатока мраморовъ Prof. H. Schmid, по которому мраморы Каррары и Serravezza не противостоятъ дѣйствію ни мороза, ни дымовыхъ газовъ и, благодаря этому, не слѣдуетъ пользоваться каррарскимъ мраморомъ для скульптуръ, которымъ предназначено стоять наружѣ.

Я не буду сравнивать структуры изслѣдованныхъ нами кристаллическихъ известняковъ съ другими известняками-мраморами, т. к. это завело бы насъ слишкомъ далеко, укажу только, что нѣкоторые изъ изслѣдованныхъ R. Lepsius'омъ (см. его «Griechische Marmorstudien. Sep.-Abdr. aus dem An-

[1]) E. Weinschenk. Die Tiroler Marmorlager. Zeitschr. für praktische Geologie. 1903, стр. 133.

hang zu den Abhandlungen der Königl Preuss. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1890. 1—135) греческихъ мраморовъ, по своей микроструктурѣ весьма напоминаютъ нѣкоторые мелкокристаллическіе известняки юго-западной Финляндіи, напр. мраморы Пентеликона и остр. Пароса, микроструктура которыхъ изображена на рис. 23 и 24 табл. VIII его капитальнаго труда «Geologie von Attika» [1]).

Какъ было указано въ текстѣ, многіе изъ известняковъ, представляющихся по внѣшнему виду сѣрыми и сѣроватобѣлыми, являются подъ микроскопомъ *пигментированными*, крайне мелко распыленнымъ грязновато-сѣрымъ полуопаковымъ веществомъ. Въ большинствѣ случаевъ этотъ пигментъ, какъ это можно видѣть подъ микроскопомъ, располагается неравномѣрно: мѣстами онъ скопляется въ отдѣльныхъ участкахъ, дѣлающихъ известнякъ непрозрачнымъ (см. рис. 5 табл. IV), чаще же онъ распредѣляется въ видѣ иногда изогнутыхъ полосъ, протягивающихся безъ всякаго порядка черезъ хорошо очерченныя зерна кальцита, а не распредѣляется между ними, что указываетъ на первичный характеръ пигмента, который присутствовалъ въ известнякѣ, по всей вѣроятности, въ видѣ углистаго вещества, до его перекристаллизаціи. Только въ рѣдкихъ случаяхъ, какъ напримѣръ въ темноокрашенной, почти черной разновидности известняка изъ ломки Ihalais, грязно-сѣрый пигментъ располагается между зернами кальцита, образуя какъ бы клѣточную структуру (см. рис. 6 табл. IV), что указываетъ здѣсь на вторичный характеръ пигмента. Вопросъ о природѣ этого *пигмента* долженъ считаться пока открытымъ, хотя указанное въ нѣкоторыхъ изъ приводимыхъ ниже анализовъ известняковъ извѣстное количество «летучихъ веществъ» (этимъ названіемъ показана величина, на которую превосходитъ собой потеря при прокаливаніи количество CO_2), а также обезцвѣчиваніе порошка известняка (напр. Lammala, Ihalais) при прокаливаніи на паяльномъ столѣ, заставляетъ въ этомъ пигментѣ предполагать органическія вещества, отчасти превращенныя въ графитъ.

---

[1]) R. Lepsius. Geologie von Attika. Ein Beitrag zur Lehre von Metamorphismus der Gesteine. Berlin. 1893.

Подобное же предположеніе, именно, что пигментомъ сѣрыхъ известняковъ является графитъ, а не силикаты, высказывалъ еще J. Lemberg[1]), изслѣдовавшій ломки кристаллическаго известняка въ южной части острова Kimito. Онъ анализировалъ известнякъ болѣе темныхъ полосъ и болѣе свѣтлыхъ, и нашелъ содержаніе силикатовъ въ первыхъ меньше, чѣмъ во вторыхъ, но съ другой стороны въ темныхъ полосахъ констатировалъ листочки графита. Точно также J. H. L. Vogt[2]) указываетъ, что большинство норвежскихъ мраморовъ окрашено не минеральными, а органическими веществами, какъ напримѣръ мраморъ Vedaa въ Ranen и Aspaas въ Velfjorden, который теряетъ свою небесно-голубую окраску, послѣ того какъ подвергнется въ теченіе нѣсколькихъ (напр. пяти) лѣтъ дѣйствію свѣта. Въ работахъ о кристаллическихъ известнякахъ послѣдняго времени, въ особенности о тѣхъ пигментированныхъ разностяхъ, которыя носятъ названіе «вонючихъ известняковъ» проводится также взглядъ (см. напр. Lindemann. loc. cit., стр. 313), что пигментированіе кристаллическихъ известняковъ нужно приписать органическимъ веществамъ, перекристализованнымъ въ графитъ, что же касается причины дурного запаха, издаваемаго вонючими известняками, при ударѣ молоткомъ, то ее нужно отнести отчасти къ сѣроводороду, который можетъ быть констатированъ въ подобныхъ известнякахъ, отчасти къ сильно пахнущему газообразному (подобному скатолу) веществу, которое быть можетъ является побочнымъ продуктомъ при переходѣ органическихъ веществъ въ графитъ[3]).

Наблюдаемая довольно часто въ описанныхъ нами ломкахъ *полосатость* известняка (напр. Hermola, Frugård, Nicksor и др.) обусловливается не только накопленіемъ въ болѣе тем-

---

[1]) J. Lemberg. Chemisch-geologische Untersuchung einiger Kalklager der finnischen Schäreninsel Kimito. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1870. Bd. 22. 803—840.

[2]) J. H. L. Vogt. Der Marmor in Bezug auf seine Geologie, Struktur und seine mechanischen Eigenschaften. Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1898. стр. 43.

[3]) См. напр. P. Egenter. Die Marmorlagerstätten Kärntens. Zeitschr. für prakt. Geologie 1909, стр. 439.

ныхъ полосахъ вышеупомянутаго непрозрачнаго мелкорасп-леннаго пигмента, или же скопленіемъ въ полосахъ минераловъ (напр. флогопита, хлорита и др.), но также иногда (напр. въ ломкѣ Nicksor 3) тѣмъ, что въ этихъ полосахъ двойниковыя полоски недѣлимыхъ кальцита встрѣчаются въ столь большомъ количествѣ и являются настолько тѣсно сближенными, что такія части известняка являются подъ микроскопомъ даже мало прозрачными.

Нерѣдко въ известнякахъ наблюдается довольно сильная *изогнутость*, какъ напримѣръ въ ломкѣ Nicksor № 4, гдѣ эта изогнутость въ особенности рѣзко выступаетъ благодаря тому, что кристаллическій известнякъ перемежается здѣсь съ гнейсовидной, многослюдистой породой, причемъ, какъ показываетъ изслѣдованіе подъ микроскопомъ, известнякъ оказывался болѣе пластичнымъ, чѣмъ гнейсовидная порода, т. к. въ немъ не наблюдается сдвиговъ и изломовъ, а являются волнисто изогнутыми только двойниковыя полоски, въ препаратѣ же изъ слюдистой породы можно видѣть изломъ пластинокъ біотита.

Помимо этой макроскопической изогнутости, можно довольно часто, въ особенности въ приконтактовой части известняка, констатировать волнистую изогнутость двойниковыхъ пластинокъ кальцита, какъ это можно видѣть на рис. 1 табл. IV. Трудно рѣшить, является ли эта изогнутость результатомъ исключительно динамометаморфическихъ процессовъ, или же въ нѣкоторыхъ случаяхъ она является отраженіемъ того полупластическаго состоянія, въ которомъ должна была происходить перекристализація известняка, во всякомъ случаѣ литература о пластичности минераловъ и горныхъ породъ [1]) ука-

[1]) См. напр. А. А. Иностранцевъ. О пластичности горныхъ породъ. Revue des sciences natur. Année 2, № 8, 290. — Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ. Замѣтка о деформаціи кристалловъ подъ давленіемъ. Зап. Мин. Общ. 1905. 43 стр. 183. Weinschenk. E. Ueber die Plastizität der Gesteine. Centralblatt f. Min. etc. 1902. 161—171. F. D. Adams and I. Nicolson. An experimental investigation into the flow of Marble. Philos. Transact. Royal Soc. of London. 1901. 195. 363—401. — F. D. Adams. An investigation into the elastic constants of rocks, more especially with reference to cubic compressibility. American Journ. of. Science 1906. 22. 95—123. — F. Adams, assisted by E. G. Coker. An experimental investigation into the flow of rocks. First Paper. The flow of Marble. Americ. Journ. of Science. 1910. 29. 466—487 —

нимаетъ, что кристаллическій известнякъ подъ вліяніемъ давленія является достаточно пластичнымъ, во всякомъ случаѣ гораздо болѣе пластичнымъ, чѣмъ силикатныя горныя породы. Блестящія изслѣдованія F. Adams'а и его сотрудниковъ вполнѣ доказали пластичность мрамора. Въ своихъ первоначальныхъ изслѣдованіяхъ (1901 г.), помимо пластической деформаціи мрамора подъ давленіемъ, Adams'омъ всегда получались и явленія раздробленности, но въ опытахъ 1910 г. ему удалось уже добиться полной пластической деформаціи мрамора. Съ другой стороны, тѣмъ же авторомъ было экспериментально доказано увеличеніе пластичности мрамора при повышеніи температуры. Такимъ образомъ, если и нельзя отрицать въ нашихъ известнякахъ нѣкоторыхъ явленій катаклаза (раздробленности и т. п.), все же, быть можетъ, волнообразное изогнутіе двойниковыхъ пластинокъ кальцита должно быть отчасти отнесено на счетъ какъ бы первичной флюидальной структуры находившагося въ полупластическомъ состояніи известняка во время его перекристаллизаціи, несомнѣнно подъ извѣстнымъ давленіемъ, подобно тому, какъ Sederholm [1]) полагаетъ, что параллельная структура и изогнутость постботническаго берегового гранита должны быть отнесены не на счетъ давленія, дѣйствовавшаго на породу въ твердомъ состояніи, а дѣйствовавшаго тогда, когда порода находилась еще въ полупластическомъ состояніи.

Что касается *химическаго состава* известняковъ изслѣдованныхъ каменоломень, то, какъ показываетъ приводимая ниже сводная табличка перечисленныхъ анализовъ известняковъ, указанныхъ въ текстѣ, известняки эти являются почти совсѣмъ не доломитизированными.

F. Adams. An experimental investigation into the action of differential pressure on certain minerals and rocks, employing the process suggested by Professor Kick. Journal of Geology 1910. 18. № 6. 489—525.—F. D. Adams. Докладъ въ секціи петрографіи на XI международномъ геологическомъ конгрессѣ въ Стокгольмѣ 1910 г., сопровождавшійся демонстрированіемъ блестящихъ фотографій.—L. Milch. Ueber Plastizität der Mineralien und Gesteine. Geologische Rundschau. 1911. Bd. II. Heft 3. 145—162 (общій обзоръ вопроса съ подробнымъ спискомъ литературы).

[1]) J. Sederholm. Om bärggrunden i södra Finland. Fennia. 1893, № 8, стр. 17—18.

Варіированіе количества нерастворимой части, конечно, объясняется тѣмъ, что въ одномъ известнякѣ попадалось нѣсколько болѣе минераловъ, въ другомъ нѣсколько менѣе.

	Нерастворимый остатокъ.	SiO_2	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	CaO [1]	MgO [1]	Вода, летучія вещ. и проч.	Сумма.
1. Kiviniemi. . .	9,00	—	1,00	89,40	0,40	—	—	—	99,80
2. Hermola. . . .	1,40	—	1,00	95,00	2,60	—	—	—	100,00
3. Hermola. . . .	0,57	—	0,37	97,96	0,63	—	0,47	—	100,00
4. Lammala. . .	3,21	0,22	0,32	95,59	—	—	0,52	0,09	99,95
5. Lammala. известн. въ контактѣ.	7,10	—	0,07	89,88	—	2,33	0,33	0,61	101,32
6. Kulla, Kimito.	3,30	—	1,30	93,30	1,90	—	—	—	99,80
7. Vestlax. Kimito.	2,10	—	0,70	96,00	1,00	—	—	—	99,80
8. Förby, Finnby.	1,30	—	0,50	97,10	0,80	—	—	—	99,70
9. Nicksor № 4 . .	5,78	—	0,32	89,49	—	2,15	0,53	1,48	99,75
10. Вильманстрандъ. . . .	5,01	—	—	95,37	—	—	—	—	100,38
11. Haukia близъ Оріервп. . . .	0,61	—	—	99,11	—	—	—	—	99,72
12. Pätteby, 2. Паргасъ	1,57	—	0,20	97,91	0,39	—	0,18	—	100,28

Полезно отмѣтить, что, повидимому, известняки юго-западной Финляндіи отличаются въ этомъ отношеніи отъ известняковъ юго-восточной Финляндіи, которые, какъ это показываютъ изслѣдованія А. А. Иностранцева, П. Пузыревскаго и др., являются сильно доломитизированными.

Вопросъ о *происхожденіи* кристаллическихъ известняковъ Финляндіи, въ частности юго-западной Финляндіи, нѣсколько

[1]) Цифры этихъ столбцовъ представляютъ собой величины, оставшіяся отъ насыщенія угольной кислотой, найденной анализомъ. Весьма возможно, что эти количества CaO и MgO должны быть отнесены къ результату частичнаго разложенія кислотой силикатовъ, заключенныхъ въ известнякѣ.

лась трактовался въ литературѣ и естественно, что известняки юго-западной Финляндіи, какъ носители иногда весьма хорошо образованныхъ кристалловъ минераловъ, издавна привлекали вниманіе ученыхъ. Не касаясь здѣсь всей литературы о кристаллическихъ известнякахъ юго-западной Финляндіи, отчасти разобранной во введеніи, я упомяну здѣсь только о тѣхъ работахъ, въ которыхъ мы встрѣчаемъ указанія на происхожденіе этихъ известняковъ. Э. Гофманъ [1]) въ своихъ «Геогностическихъ наблюденіяхъ, произведенныхъ во время путешествія изъ Дерпта въ Або» приписываетъ известняку Паргаса огненное происхожденіе и говоритъ, что известнякъ открылъ себѣ путь на земную поверхность, когда гнейсъ уже произошелъ и отмѣчаетъ какъ бы контактовое дѣйствіе известняка на гнейсъ—обогащеніе послѣдняго слюдой, превращеніе известняка въ контактѣ въ болѣе крупнозернистую «шпатовидную» разность и т. п. Это же мнѣніе поддерживаютъ и авторы «Путевыхъ записокъ по юго-западной части Финляндіи» [2]).

Такъ же смотритъ на происхожденіе известняковъ S. Kutorga [3]), считая ихъ эруптивной породой.

A. Kuhlberg [4]), изучившій въ химико-геологическомъ отношеніи островъ Паргасъ, въ главѣ «Genesis der Kalklager» (стр. 165—170) говоритъ, что по отношенію къ известнякамъ Паргаса нужно принять одно изъ трехъ предположеній: 1) известнякъ образовался одновременно съ такъ называемыми первозданными породами (Urgesteine): гнейсами, гранитами и т. п., 2) известнякъ заполнилъ впослѣдствіи имѣющіяся въ первозданныхъ породахъ трещины и пустоты и 3) известнякъ образовался за счетъ разрушенія известь-содержащихъ горныхъ породъ и остался лежать in situ. Обсуждая эти предположенія, авторъ приходитъ къ выводу, что наиболѣе вѣроятія

---

[1]) Горн. журн. 1838. ч. I, стр. 112—116.

[2]) Горн. журн. 1839. ч. IV, стр. 152.

[3]) S. Kutorga. Geognostische Beobachtungen im südlichen Finnland. Verh. d. russ.-kais. Miner. Ges. 1850—51, стр. 288.

[4]) A. Kuhlberg. Die Insel Pargas chemisch-geognostisch untersucht. 1866, стр. 167.

имѣетъ второе предположеніе, именно, что известняки произошли путемъ выполненія трещинъ и пустотъ за счетъ разрушенія и выщелачиванія извести изъ какихъ-нибудь отдѣленныхъ горныхъ породъ.

J. Lemberg [1]), изучившій нѣсколько известковыхъ ломокъ и проходящихъ въ нихъ жилъ на южномъ берегу острова Kimito, полагаетъ, что какъ происхожденіе самихъ известняковъ, такъ и нѣкоторыхъ изъ пронизывающихъ ихъ жилъ, равно и т. наз. контактовыхъ образованій проще всего объяснить нептуническимъ путемъ осажденіемъ изъ растворовъ, содержавшихъ попеременно вещество углекислаго кальція и вещества, образующія силикаты. Авторъ говоритъ, что объясненіе такого рода вызываетъ меньше трудностей, нежели объясненіе «плутоническимъ» путемъ. На стр. 95 мной было уже указано, что, если согласиться съ объясненіемъ Lemberg'а, пришлось бы и многіе гранитовидныя и пегматитовыя жилы, прорѣзывающіе известняки объяснить, какъ это и дѣлаетъ Lemberg, какъ происшедшія воднымъ путемъ, что, конечно невозможно.

Въ диссертаціи Г. Г. Лебедева [2]) (стр. 8), появившейся въ 1874 году мы встрѣчаемъ почти дословное повтореніе взгляда, высказаннаго A. Kulberg'омъ на происхожденіе паргасскихъ известняковъ.

Въ работахъ болѣе поздняго времени, главнымъ образомъ финляндскихъ геологовъ, высказываются болѣе пріемлемые взгляды на происхожденіе известняковъ Финляндіи. Такъ Wiik [3]) полагаетъ, что известняки, подчиненные древнимъ катархейскимъ гнейсамъ, являются такими же метаморфическими образованіями, какъ эти послѣдніе. Нѣсколько особнякомъ стоитъ мнѣніе Lucas'а [4]), который считаетъ, что финлянд-

---

[1]) J. Lemberg. Chemisch-geologische Untersuchung einiger Kalklager der finnischen Schäreninsel Kimito. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1870. 22. стр. 83 и слѣд.

[2]) Г. Лебедевъ. Роговая обманка, скаполитъ, діопсидъ и ортоклазъ съ острова Олёнъ (Ahlön). 1874.

[3]) F. J. Wiik. Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden. 1876. стр. 14

[4]) R. Lucas. Notes on the Geology of Finland. Geol. Mag. Vol. VIII. Decade III № 4. 173—179 и Vol. VII. 1891. № 7. 293—299.

кіе кристаллическіе известняки образовались выдѣленіемъ изъ горячихъ растворовъ, протекавшихъ по трещинамъ существовавшаго ранѣе гранита. J. J. Sederholm [1]) въ свое время возражалъ на это и указывалъ, что большинство кристаллическихъ известняковъ Финляндіи должно быть старше, чѣмъ окружающій и пронизывающій ихъ гранитъ и только быть можетъ къ нѣкоторымъ, встрѣчающимся въ видѣ жилъ известнякамъ (напримѣръ известняки окрестностей Salo въ Åbo Län) можетъ быть приложенъ способъ объясненія ихъ происхожденія, предложенный Lucas'омъ.

Такимъ образомъ, мы имѣемъ троякаго рода взгляды на происхожденіе финляндскихъ известняковъ: 1) огненнымъ 2) водянымъ и 3) метаморфическимъ путемъ. Само собой разумѣется, что было бы излишнимъ входить здѣсь въ разсмотрѣніе вопроса о происхожденіи кристаллическаго известняка вообще [2]) и о томъ, что третій взглядъ является наиболѣе правильнымъ. Хотя въ послѣднее время и появляются работы о пирогенныхъ известнякахъ и о первичномъ кальцитѣ въ изверженныхъ горныхъ породахъ [3]), тѣмъ не менѣе упрочившееся въ наукѣ мнѣніе есть то, что кристаллическіе известняки (мраморы) представляютъ собой образованія метаморфическія, и вопросъ сводится только къ тому, какого рода метаморфизму (контактному, регіональному и т. д.) нужно въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ приписать преобладающую роль. Къ этому вопросу мы еще вернемся при обсужденіи происхожденія контактовыхъ образованій [4]).

---

[1]) J. J. Sederholm. Om bärggrunden i Södra Finland. Fennia № 8. 1893, стр. 36 и 142.

[2]) Довольно подробно изложенъ этотъ вопросъ въ неоднократно цитированной работѣ B. Lindemann'a.

[3]) Напр. о пирогенныхъ известнякахъ остр. Alnö въ Швеціи см. O. Stutzer. Eruptive Kalksteine. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1907. № 25, 392—393; Rachel Workman. Calcite as a primary constituent of igneous rocks. Geol. Mag. Dec. V. 1911. vol. VIII, 193—200.

[4]) Глава эта была уже написана, когда я получилъ третій выпускъ перваго тома, издаваемаго Doelter'омъ коллективнаго труда «Handbuch der Mineralchemie» (Dresden 1911), гдѣ на стр. 328—337, въ главѣ «Genesis des Marmors» имѣется обзоръ взглядовъ на происхожденіе мрамора, въ которомъ, однако, отсутствуютъ указанія на русскую литературу. Точно также не встрѣ-

Роговообманковыя породы.

Черныя, большей частью мелкозернистыя иногда сланцеватыя породы, состоящія главнѣйше изъ аггрегата плагіоклаза и зеленой роговой обманки, были встрѣчены нами въ слѣдующихъ ломкахъ: 1) Tytärl близь сел. Lojo; 2) Kiviniemi близь сел. Lojo; 3) ломка по дорогѣ изъ Hermola въ д. Saarenpää на остр. Storö, въ $^1/_2$ клм. отъ Hermola; 4) на сѣв. берегу остр. Storö, между Martila и Ascola; 5) Östergård близь Lammala; 6) Norr-Sundvik; 7) Förby на остр. Finnby. Сюда же нужно прибавить и мальхитоподобную породу съ западнаго берега оз. Määrijärvi близь Оріерви.

Породы эти, по внѣшнему виду довольно близкія, подъ микроскопомъ оказываются довольно разнообразными: нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ структуру, приближающуюся къ гранитовидной какъ напр. порода изъ Kiviniemi (см. рис. 5 табл. V); такую же структуру имѣетъ и описанная мною въ моей замѣткѣ объ островѣ Паргасѣ роговообманковая порода изъ ломки Storgård. Другія же, какъ напр. порода изъ Tytärl и Lammala (рис. 1 и 2 табл. V) не представляютъ идіоморфныхъ зеренъ въ своихъ составныхъ частяхъ; недѣлимыя роговой обманки являются какъ бы изъѣденными, въ видѣ обрывковъ, и т. п. и порода носитъ характеръ породы перекристаллизованной. Кромѣ того, нѣкоторыя изъ этихъ породъ, какъ напр. породы изъ ломокъ Lammala, Norr-Sundvik и Förby обнаруживаютъ болѣе или менѣе явственную сланцеватую структуру (рис. 4 табл. V) и напоминаютъ «сланцеватые амфиболиты» Sederholm'a.

Какъ мы видѣли, большинство этихъ породъ залегаютъ въ видѣ жилъ (а на Паргасѣ, кромѣ того, въ видѣ линзъ, кармановъ и проч.) въ кристаллическомъ известнякѣ и иногда эти жилы (какъ напр. въ ломкѣ Östergård, близь Lammala) сопровождаются типичными контактовыми образованіями, совершенно подобными тѣмъ, которыя вызываетъ гранитъ при соприкосновеніи съ известнякомъ.

чаемъ мы въ этомъ обзорѣ изложенія взглядовъ на происхожденіе финляндскихъ мраморовъ.

Относительно минералогическаго состава этихъ породъ надо сказать, что онъ нѣсколько варіируетъ — въ большинствѣ изъ нихъ плагіоклазъ является основнымъ (отъ лабрадора до битоунита), въ нѣкоторыхъ же, напр. въ породахъ Lammala и Fiby—болѣе кислымъ (олигоклазъ-андезинъ). Въ нѣкоторыхъ породахъ, кромѣ плагіоклаза и роговой обманки присутствуетъ кварцъ, а также біотитъ, пироксенъ и иногда въ довольно большомъ количествѣ титанитъ.

Для того, чтобы отвести опредѣленное мѣсто этимъ роговообманковымъ породамъ въ классификаціи горныхъ породъ, нужно рѣшить, являются ли онѣ 1) изверженными породами типа діорита, и т. п., или 2) жильными породами, принадлежащими къ «лампрофирамъ» того постботническаго гранита, къ которому принадлежитъ гранитъ той мѣстности, въ которой расположены изслѣдованныя нами известковыя ломки или 3) перекристаллизованными основными породами типа «метабазита» Sederholm'a.

Для того, чтобы нѣсколько подойти къ рѣшенію этого вопроса, я приведу сначала сравненіе микроструктуры этихъ породъ съ другими жильными роговообманковыми породами Финляндіи. Prof. Sederholm любезно предоставилъ мнѣ образцы (изъ которыхъ были сдѣланы шлифы) нѣсколькихъ роговообманковыхъ породъ юго-западной Финляндіи, такъ напр. горной породы, идущей на изготовленіе надгробныхъ памятниковъ и ломаемой близь ст. Hyvinge, «метабазита» изъ ломки Sonasund близь Ingå, метабазита изъ Indenskär въ шхерахъ залива Pojo и др. Благодаря любезности Prof. W. Ramsay я могъ получить образецъ «уралитоваго діабаза» съ остр. Гохланда, описаннаго [1]) имъ ранѣе подъ именемъ «діоритоваго габбро» и ранѣе еще изслѣдованнаго Лембергомъ и Лагоріо. Наконецъ, во время экскурсіи, предпринятой въ августѣ 1911 г. подъ руководствомъ J. J. Sederholm'a, въ которой, между прочимъ, приняли участіе J. H. L. Vogt, Hj. Sjögren, L. Milch, P. J. Holmquist, Ѳ. Н. Чернышевъ и др. по шхерамъ между Гельсингфорсомъ и Ганге, я имѣлъ

[1]) W. Ramsay. Om Hoglands geologiska byggnad. Geol. Fören. Forhandl. Bd 12. 475.

возможность собрать на различныхъ островкахъ этихъ шхеръ много образцовъ типичнаго «метабазита».

Большинство изъ этихъ породъ, за исключеніемъ породы изъ Hyvinge, имѣющей довольно ясно выраженную габбровидную структуру, являются довольно близкими по своей микроструктурѣ къ нашимъ жильнымъ роговообманковымъ породамъ.

Такъ «метабазитъ» изъ Гельсингфорса, съ улицы Сперанскаго, представляющій собой по внѣшнему виду черную довольно мелкозернистую породу, подъ микроскопомъ имѣетъ признаки діабазовой структуры — недѣлимыя плагіоклаза являются удлиненными, мѣстами идіоморфными, а зеленая роговая обманка носитъ уралитовый характеръ. Такимъ образомъ этотъ метабазитъ, мало похожій на наши роговообманковыя породы, является, вѣроятно, измѣненнымъ діабазомъ.

«Уралитовый діабазъ» съ острова Гохланда, описанный W. Ramsay'емъ, также мало сходенъ съ нашими роговообманковыми породами — онъ несетъ явственную діабазовую структуру и богатъ уралитомъ, встрѣчающимся въ нашихъ роговообманковыхъ породахъ сравнительно нечасто.

Метабазитъ изъ Indenskär (между Гельсингфорсомъ и Гангё) нѣсколько напоминаетъ роговообманковую породу изъ Storgård на Паргасѣ: недѣлимыя роговой обманки мѣстами являются идіоморфными, плагіоклазъ подобно паргасской породѣ есть лабрадоръ ($\perp$ с 22°); содержитъ небольшое количество біотита.

Метабазитъ съ Påfskär (изъ той же группы шхеръ, что и Indenskär) — нѣсколько напоминаетъ собой нашу роговообманковую породу изъ Lammala; помимо плагіоклаза и зеленой роговой обманки, эта порода содержитъ довольно значительное количество зеренъ пироксена, бураго біотита и зеренъ магнетита.

Шведскіе «метабазиты» повидимому являются болѣе богатыми біотитомъ. Такъ, метабазитъ изъ Гелливары, образецъ котораго былъ мнѣ любезно предоставленъ О. О. Баклундомъ, представляетъ собой подъ микроскопомъ сланцеватый агрегатъ плагіоклаза, кварца, зеленой роговой обманки, біотита и магнетита.

Сравненіе нашихъ роговообманковыхъ породъ съ олонецкими «діоритами», описанными А. А. Иностранцевымъ, указываетъ мало сходства между ними. Помимо того, что олонецкія породы являются болѣе свѣтлоокрашенными — темнозелеными, а не черными, онѣ обыкновенно, какъ напр., діоритъ съ горы Серебряной близь Воицкаго рудника и съ горы Городокъ близь Путкозера, около Шуйги, образцы котораго были мнѣ любезно предоставлены П. А. Борисовымъ, подъ микроскопомъ обнаруживаютъ весьма сильную хлоритизацію и имѣютъ діабазовую структуру.

Наконецъ, сравненіе діорита изъ Kalamo, близь Ruskeala въ восточной Финляндіи, переданнаго мнѣ Prof. Sederholm'омъ, какъ образецъ типичнаго финляндскаго діорита — съ нашими роговообманковыми породами также указываетъ на извѣстное отличіе: этотъ діоритъ представляетъ собой нормальную гранитовидную структуру, тогда какъ большинство нашихъ роговообманковыхъ породъ носятъ характеръ породъ метаморфическихъ, перекристаллизованныхъ.

Что касается до мальхитовидныхъ породъ, то въ текстѣ (стр. 195—196) было уже указано, что сходство этихъ породъ съ мальхитомъ, хотя и довольно разительное, микроструктура же этихъ породъ (съ западнаго берега Мериярви, а также съ холма близь озера у Оріерви) не вполнѣ соотвѣтствуетъ микроструктурѣ мальхита, наблюденной на препаратахъ, сдѣланныхъ изъ мальхита, привезеннаго мною съ горы Melliboeus въ Odenwald'ѣ, т. к. микроструктура этого послѣдняго кажется скорѣе пандіоморфно-зернистой, чего, какъ можно видѣть на рис. 6 табл. V, не наблюдается на мальхитовидной породѣ окрестностей Оріерви.

Ниже я привожу сводную табличку указанныхъ въ текстѣ химическихъ анализовъ этихъ роговообманковыхъ или амфиболитовыхъ породъ и ихъ перечисленія по Левинсону-Лессингу; сюда прибавленъ еще, для сравненія, произведенный Н. М. Славскимъ анализъ роговообманковой породы изъ Storgård на Паргасѣ, микроскопическое описаніе которой приведено было въ моей «Замѣткѣ объ островѣ Паргасѣ» (Труды И. Спб. Общ. Ест. 1905, т. XXXIII, вып. 5, стр. 108—110).

	H_2O	CO_2	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	P_2O_5	Сумма.
1. Tytäri.	1,04	—	54,17	16,15	2,70	8,83	0,22	7,91	4,81	0,65	3,02	0,61	—	100,01.
2. Lammala.	1,18	—	53,75	16,10	6,36	6,38	0,27	6,53	4,53	1,62	3,81	0,09	—	100,62.
3. Мериярви (мальхитовидная порода)	1,21	—	55,06	18,27	2,19	7,14	слѣды	6,76	3,42	4,83	0,71	—	0,19	99,78.
4. Storgard, остр. Паргасъ.	1,53	1,73 [1]	43,32	16,00	2,72	8,55	0,23	12,82	9,04	1,03	3,01	0,10	—	100,08.

Перечисленіе:

1. 2,23 $\overline{RO} . R_2O_3 . 5,3\ SiO_2$; $\alpha = 2,02$; $\beta = 60$; $R_2O : RO = 1 : 6$; $K_2O : Na_2O = 1 : 8$.
2. 1,8 $\overline{RO} . R_2O_3 . 3,5\ SiO_2$; $\alpha = 1,45$; $\beta = 80$; $R_2O : RO = 1 : 3,6$; $K_2O : Na_2O = 1 : 3,6$.
3. 1,63 $\overline{RO} . R_2O_3 . 4,8\ Sio_2$; $\alpha = 2,07$; $\beta = 96$; $R_2O : RO = 1 : 5$; $K_2O : Na_2O = 1 : 0,27$.
4. 3,18 $\overline{RO} . R_2O_3 . 0,7\ SiO_2$; $\alpha = 1,33$; $\beta = 101$; $R_2O : RO = 1 : 8,3$; $K_2O : Na_2O = 1 : 4,8$.

[1]) Это количество CO_2 требуетъ 2,20% CaO, т. е. въ составѣ этой породы находится 3,93% $CaCO_3$.

Стараясь подойти къ разрѣшенію поставленнаго выше вопроса о томъ, что изъ себя представляютъ эти роговообманковыя породы, мы должны съ одной стороны вспомнить, что микроструктура ихъ только въ нѣкоторыхъ случаяхъ гранитоидная (какъ напр. для породы съ остр. Паргаса), въ большинствѣ же случаевъ она указываетъ на метаморфическій характеръ породы, слѣдовательно эти породы отнюдь не слѣдуетъ считать діоритами, къ которымъ они подходятъ по минералогическому составу, но, какъ видно изъ таблички, магматическая формула приведенныхъ породъ не соотвѣтствуетъ формулѣ діорита. Съ другой стороны, придъ ли основательно будетъ считать всѣ описанныя роговообманковыя породы лампрофировыми, основными фаціями «постботническаго» гранита, преобладающаго въ юго-западной Финляндіи, и относить ихъ къ типу керсантита и ему подобныхъ. Хотя анализы керсантитовъ, напр. приведенные у H. Rosenbusch'a (Elemente der Gesteinslehre, dritte Aufl. 1910, стр. 290) въ общемъ и подходятъ къ анализамъ нашихъ роговообманковыхъ породъ, но по взаимоотношеніямъ ихъ съ постботническимъ гранитомъ, наблюдаемымъ въ юго-западной Финляндіи и которыя въ особенности ясно удалось мнѣ наблюдать во время экскурсіи въ началѣ Августа 1911 года съ проф. Sederholm'омъ по шхерамъ между Гельсингфорсомъ и Гангё, можно придти къ выводу, что во многихъ случаяхъ эти роговообманковыя породы древнѣе постботническаго гранита, т. к. прорѣзываются имъ и, слѣдовательно, не могутъ быть его лампрофирами. Въ данномъ случаѣ химическій составъ однѣхъ роговообманковыхъ породъ мало можетъ дать для рѣшенія вопроса о ихъ мѣстѣ въ классификаціи, необходимо параллельно съ этимъ и детальное химическое изслѣдованіе соотвѣтствующихъ гранитовъ. Въ имѣющихся по настоящее время сводкахъ анализовъ финляндскихъ изверженныхъ горныхъ породъ, какъ напр. въ работѣ V. Hackmann'a «Die chemische Beschaffenheit von Eruptivgesteinen Finnlands und der Halbinsel Kola im Lichte des neuen amerikanischen Systems» [1]) мы встрѣчаемъ

[1]) Bull. de la Comm. Géolog. de Finlande № 15. 1905.

различныя породы: діориты, габбро, габбро-діориты, Hornb degestein, амфиболиты и др. и многіе изъ анализовъ этихъ родъ стоятъ довольно близко къ приведеннымъ нами, но всякомъ случаѣ типъ этихъ горныхъ породъ не можетъ с таться точно установленнымъ, и если смотрѣть на нѣкотор изъ нихъ, какъ на лампрофировыя фаціи того или другого г нита, напр. постботническаго, то изъ сводки Hackmann'a въ этомъ отношеніи можемъ вывести только значительно бо шую основность этихъ породъ по сравненію съ гранитами.

A. Harker [1]) въ своей работѣ о лампрофирахъ сѣве ной Англіи указываетъ еще, что въ лампрофирахъ гранит сіенита и др. наблюдается по сравненію съ этими породам повышеніе содержанія щелочей и въ частности калія. Ка мнѣ кажется, однимъ изъ рѣшающихъ моментовъ для отнесен той или другой породы къ группѣ жильныхъ, лампрофир выхъ, связанныхъ съ той или другой изверженной, являетс наблюденіе на мѣстѣ соотношеній этихъ породъ. Такъ, напр въ Odenwald'ѣ, гдѣ мнѣ на совмѣстной съ проф. Вейншенком и Prof. Klemm'омъ экскурсіи въ 1909 году пришлось наблюдат различныя лампрофировыя породы, какъ-то: одиниты, вогезит мальхиты и проч., соотношенія вполнѣ ясныя—тамъ эти породы наглядно являются краевыми фаціями гранитовъ, діоритовъ и т. п. и въ этомъ отношеніи весьма вѣроятно предположеніе L. Milch'a, что мальхитъ является основнымъ продуктомъ расщепленія гранито-діоритовой магмы. Совсѣмъ не такъ ясно отношеніе роговообманковыхъ породъ къ граниту въ юго-западной Финляндіи: въ области Оріерви онѣ, правда, достигаютъ значительнаго развитія, находясь въ сосѣдствѣ съ постботническимъ гранитомъ, но въ другихъ мѣстностяхъ, какъ сказано, онѣ древнѣе этого гранита. Напомню наблюденіе, отмѣченное мною въ моей «Замѣткѣ объ островѣ Паргасѣ» и изображенное на рис. 4, гдѣ видно, какъ жила гранитовой по-

[1]) A. Harker. Lamprophyres of the north of England. Geological Mag. May 1892. Dec. III. Vol. IX. № 335, стр. 199—206.

[2]) L. Milch. Ueber Malchit und Durbachit und ihre Stellung in der Reihe der Ganggefolgschaft granitodioritischer Tiefengesteinen. Отд. отт. изъ Centralblatt für Mineralogie etc. 1902, стр. 680.

роды (именно постботническаго гранита) прорѣзываетъ собой гнѣздо роговообманковой породы, которая такимъ образомъ является породой болѣе древней и, слѣдовательно, не можетъ служить лампрофиромъ этого гранита. Точно также, по моему, слѣдуетъ разсматривать и явленіе, изображенное на рис. 1 (стр. 2) и на рис. 1 табл. I, гдѣ видно, какъ жила гранита (пегматита) окаймляетъ собою прежде существовавшее въ известнякѣ гнѣздо слюдисто-роговообманковой породы.

Такимъ образомъ, взглядъ на интересующія насъ роговообманковыя породы, какъ на лампрофиры постботническаго гранита, долженъ, по моему мнѣнію, по крайней мѣрѣ для большинства этихъ породъ, отпасть.

Остается еще третье предположеніе—о томъ, что эти роговообманковыя породы представляютъ собой перекристаллизованныя основныя породы, которыя Sederholm называетъ общимъ именемъ «метабазитовъ». Это предположеніе, повидимому, имѣетъ за собой наиболѣе основаній. Недавно появилась работа Ф. Ю. Левинсона-Лессинга: [1]) «О химической природѣ полевошпатовыхъ амфиболитовъ», которая вмѣстѣ съ ранѣе появившейся статьей того же автора [2]) даетъ возможность нѣсколько разобраться въ подчасъ довольно запутанномъ положеніи роговообманковыхъ породъ среди другихъ горныхъ породъ. Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ указываетъ новѣйшую литературу объ амфиболитахъ и приводитъ таблицу 32 анализовъ различныхъ амфиболитовъ: габбро-амфиболита, габбро-діоритоваго амфиболита, роговообманково-плагіоклазоваго ката-гнейса, роговообманковаго сланца, парадіорита и т. д. и, перечисляя эти анализы на магматическія формулы, сравниваетъ ихъ съ тѣмъ или другимъ типомъ изверженныхъ породъ по своей классификаціи. Хотя, конечно, сравненіе одного химическаго состава метаморфической горной породы съ химическимъ составомъ изверженной и не можетъ окончательно

---

[1]) Отд. отт. изъ Изв. Спб. Политехнич. Инст. Императора Петра Великаго. 1911, т. XV. 559—576.

[2]) F. Loewinson-Lessing. Ueber Klassifikation und Nomenklatur der zur Formation der kristallinischen Schiefer gehörigen Amphibolgesteine. Centralblatt für Mineralogie etc. 1905. 407—411.

тельно рѣшить вопросъ о происхожденіи первой изъ второ тѣмъ не менѣе здѣсь получается для многихъ амфиболитов соотвѣтствіе по химическому составу той или другой изве жженной породѣ: габбро, діабазу, мелафиру и т. д.

Попробовавши сравнить приведенныя въ нашей таблич помѣщенной на стр. 288, цифры анализа и магматическія фор мулы съ соотвѣтствующими данными для тѣхъ или другихъ изверженныхъ горныхъ породъ, мы видимъ, что полнаго со отвѣтствія нельзя найти ни съ однимъ изъ магматическихъ типовъ Левинсона-Лессинга. Бросается въ глаза отличіе паргасской породы № 4 отъ предыдущихъ трехъ—она значительно менѣе кисла, ея коэффиціентъ кислотности $\alpha = 1,33$ не достигаетъ нормальнаго для габбро коэффиціента кислотности $\alpha = 1,45$, тѣмъ не менѣе общая магматическая формула довольно близко подходитъ къ формулѣ габбро (см. напр. анализъ № 3 габбро-амфиболита изъ Bauhorn, въ области Симплона—въ статьѣ Левинсона-Лессинга). Близкой къ ней, по составу, является и роговообманковая порода изъ ломки Skräbbole на Паргасѣ (см. № 96 стр. 137 въ вышецитированной сводкѣ V. Hackmann'a). Тѣмъ не менѣе, какъ было указано въ текстѣ, B. Frosterus называетъ роговообманковыя породы, проходящія въ видѣ жилъ, кармановъ и т. п. въ известковыхъ ломкахъ Паргаса—метаморфизованнымъ «діабазомъ». Три остальныхъ породы, означенныя въ моей таблицѣ подъ №№ 1—3, въ общемъ, показываютъ довольно близкій составъ. Содержаніе SiO_2 является слишкомъ высокимъ для того, чтобы предположить происхожденіе ихъ изъ діабазовъ, противъ этого говоритъ и отсутствіе въ нихъ слѣдовъ діабазовой структуры и породы эти не отвѣчаютъ ни одному изъ опредѣленныхъ магматическихъ типовъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ мальхитовидная порода № 3 съ сѣверо-западнаго берега оз. Мериярви по составу (содержаніе SiO_2, высокое содержаніе Al_2O_3 и т. д.) довольно близко подходитъ къ составу «слюдянаго мальхита» съ южнаго берега озера Arno въ группѣ Adamello, анализъ котораго цитируется L. Milch'омъ [1]), но,

[1]) L. Milch. Loc. cit. стр. 678.

какъ было указано выше, строго говоря, не можетъ быть названа мальхитомъ.

Такимъ образомъ, какъ по структурѣ, такъ и по химическому составу, повидимому, правильнѣе всего считать описанныя мною роговообманковыя породы за метаморфизованныя основныя горныя породы, хотя установленіе первоначальнаго типа этой породы является далеко не всегда возможнымъ.

Въ заключеніе не лишнее привести нѣсколько литературныхъ справокъ о роговообманковыхъ и амфиболитовыхъ породахъ Финляндіи и Швеціи. Sederholm, называя въ своихъ послѣднихъ работахъ эти породы общимъ именемъ «метабазитовъ», не указываетъ, изъ какихъ породъ они произошли. Въ своей работѣ «Om granit och gneiss» [1]) онъ тѣ же породы обыкновенно еще называетъ «роговообманковыми сланцами».

F. J. Wiik [2]) описываетъ діабазовыя породы изъ окрестностей Гельсингфорса изъ Kajsaniemi, съ остр. Degerö и изъ Свеаборга. Какъ можно видѣть изъ описанія (первую изъ породъ авторъ называетъ *діоритъ-діабазомъ*=эпидіоритъ Гюмбеля), такъ и изъ разсмотрѣнія собранныхъ мною въ Гельсингфорсѣ роговообманковыхъ породъ, можно видѣть, что это тѣ же породы, которыя теперь Sederholm'омъ называются «метабазитами».

Болѣе подробно F. J. Wiik [3]) даетъ описаніе габбровидныхъ и другихъ основныхъ породъ южной Финляндіи въ своей статьѣ, озаглавленной: «Undersökning af gabbroartad diabas och diorit från den Wiborgska Rapakivi-granitens-gränsgebit samt jemförelse mellan dessa och åtskilliga andra basiska eruptiver i Södra Finland». Здѣсь онъ устанавливаетъ три типа этихъ породъ: I собственно діоритъ, II габбровыя породы и III собственно діабазъ. Къ первому типу этихъ породъ авторъ

[1]) Bull. de la Comm. Géol. de Finlande. № 23. 1907.

[2]) F. J. Wiik. Mineralogiska och petrografiska meddelanden. VIII. 35. Undersökning af några diabas-arter i trakten omkring Helsingfors. Öfversigt af finska Vetenskaps-Soc. Förhandlingar. XXV. 1882—83, стр. 133—137.

[3]) F. J. Wiik. Mineralogiska och petrografiska meddelanden XI. 43. Öfversigt af finska Vetenskaps-Soc. Förhandlingar. XXVI. 1883—84., стр. 157—168.

относитъ роговообманковыя древнѣйшія породы, связанныя постепенными переходами («діоритовые сланцы») съ зоной лаврентьевскихъ гнейсовъ южной Финляндіи и указываетъ, что наиболѣе мощные выходы этихъ породъ тянутся черезъ приходы Kimito, Kisko, Lojo и Nurmijärvi. Какъ мы видѣли, многія изъ этихъ породъ, развитыхъ въ указанныхъ приходахъ, къ которымъ относятся и наши наблюденія, должны считаться породами не эруптивными, а метаморфическими.

Что касается до основныхъ роговообманковыхъ породъ Швеціи, то я укажу здѣсь только на нѣсколько работъ, которыя могутъ послужить для сравненія при дальнѣйшемъ изслѣдованіи метабазитовъ юго-западной Финляндіи. K. V. Oberg[1]) даетъ 14 анализовъ шведскихъ «діоритовъ», причемъ указываетъ, что химическій составъ ихъ очень колеблется, такъ напр. содержаніе SiO_2 колеблется въ предѣлахъ отъ 42 до 57%. Возможно, что многіе изъ этихъ діоритовъ также относятся къ перекристаллизованнымъ породамъ типа «метабазита». Большую работу о шведскихъ діабазовыхъ и габбровыхъ породахъ мы имѣемъ въ сочиненіи A. E. Törnebohm'a[2]) «Om Sverigas vigtigare Diabas-och Gabbro-Arter». Здѣсь авторъ подробно описываетъ главнѣйшіе типы шведскихъ діабазовъ, извѣстные «Kongadiabas» «Hunnediabas» и др., а также различные габбро («Hyperit», «Hyperitit» и др.), и сравнительное изученіе этихъ основныхъ породъ Швеціи быть можетъ помогло бы выясненію значенія «метабазитовъ» юго-западной Финляндіи. Въ этомъ отношеніи, быть можетъ, еще большее значеніе имѣетъ извѣстная работа Helge Backström'a[3]) «Vestanfältet. En petrogenetisk Studie». Здѣсь авторъ, между прочимъ, на стр. 35—52, описываетъ амфиболиты этой интересной области южной Швеціи. Нѣкоторые изъ изображенныхъ авторомъ на таблицѣ 4 микрофотографій этихъ

---

[1]) Karl Viktor Öberg. Analyser af svenska dioriter. Akademisk afhandling. Upsala. 1876. 1—26.

[2]) Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar. Bandet 14. № 13. Stockholm. 1877. 1—55.

[3]) Ibidem., Bandet 29. № 4. Stockholm. 1897. 1—127 съ геолог. картой и 8 таблицами.

амфиболитовъ, какъ напр. рис. 13, весьма близко подходятъ къ тому, что мы имѣемъ въ микроструктурѣ нашихъ роговообманковыхъ (амфиболитовыхъ) породъ. Bäckström, исходя изъ химическаго состава, а также минералогическихъ и структурныхъ свойствъ этихъ амфиболитовъ, считаетъ ихъ происшедшими изъ діабазовъ и діабазовыхъ туфовъ и высказываетъ предположеніе, что причиной, вызвавшей это превращеніе, является *контакт-метаморфическое* воздѣйствіе болѣе молодыхъ сосѣднихъ гранитовъ — «Halen» — и «Jemshög» — гранитовъ (стр. 43 и 120).

Какъ извѣстно, подобный же взглядъ былъ высказанъ Frank D. Adams'омъ [1]) для нѣкоторыхъ изъ канадскихъ амфиболитовъ. Авторъ устанавливливаетъ три главныхъ способа образованія амфиболитовъ: 1) путемъ метаморфизма и перекристаллизаціи нечистыхъ известковыхъ осадковъ 2) путемъ превращенія дайкъ основныхъ горныхъ породъ и имъ подобныхъ интрузій и 3) путемъ измѣненія известняка черезъ воздѣйствіе интрузіи гранитныхъ батолитовъ, и говоритъ, что первые два способа являются болѣе или менѣе общепризнанными а потому болѣе подробно останавливается на третьемъ способѣ, посвящая цѣлую главу «образованію амфиболита, какъ одного изъ контактовыхъ явленій по краямъ гранитныхъ батолитовъ». Общность взгляда Bäckström'а со взглядомъ Адамса въ данномъ случаѣ заключается въ томъ, что и тотъ и другой приписываютъ метаморфизующее начало въ образованіи амфиболитовъ контакт-метаморфизму.

Насколько въ *происхожденіи метабазитовъ* юго-западной Финляндіи первенствующую роль слѣдуетъ приписать контакт-метаморфизму рѣшить довольно трудно. Вышеприведенные взгляды указываютъ на возможность примѣненія ихъ и для Финляндіи, столь близко стоящей по своему петрографическому характеру, какъ къ Скандинавіи, такъ и къ Канадѣ. Съ другой стороны, выше было отмѣчено, что постботническій гранитъ является во многихъ случаяхъ болѣе молодымъ, чѣмъ

[1]) Frank. D. Adams. On the Origin of the Amphilolites of the Laurentian Area of Canada. Отд. отт. изъ Journal of Geology. 1909. 17, № 1 стр. 1—18.

жилы метабазита и быть можетъ ему и слѣдуетъ приписать контакт-метаморфизующее воздѣйствіе, вызвавшее образованіе «метабазитовъ» изъ жилъ болѣе древнихъ основныхъ горныхъ породъ и туфовъ.

Что жилы амфиболитовъ, проходящія въ известнякахъ, не представляютъ, вообще говоря, рѣдкости, указываютъ, работа Вейншенка [1]) о тирольскихъ мраморахъ въ которой онъ, между прочимъ, изображаетъ переслаиваніе мрамора съ амфиболитомъ, а также работа P. Egenter'a [2]) о мѣсторожденіяхъ мрамора въ Каринтіи и наблюденныя мною лично жилы темнозеленаго амфиболита въ ломкѣ зернистаго известняка, залегающаго среди филлита Sinatengrün, близъ Wunsiedel въ Fichtelgebirge. Этотъ амфиболитъ является, однако, сильно динамометаморфически измѣненнымъ, сланцеватымъ, мелкозернистымъ и по своей микроструктурѣ мало сходнымъ съ нашими амфиболитами.

Въ заключеніе нельзя не упомянуть, что и въ другихъ странахъ многія роговообманковыя породы, которыя были извѣстны подъ названіемъ: «роговообманковаго гнейса», «роговообманковаго сланца» и т. п. теперь оказываются перекристализованными діабазами, габбро и т. д. Такъ, это было доказано Bergt'омъ [3]) для габброваго массива пограничной богемско-баварской возвышенности въ его работѣ «Das Gabbromassiv im bayerisch-böhmischen Grenzgebirge», а въ недавно появившейся весьма подробной и обстоятельной работѣ Fr. Kretschmer'a [4]) «Das metamorphe Diorit und Gabbromassiv in der Umgebung von Zöptau (Mähren)» указывается, что всѣ роговообманково-плагіоклазовыя породы этой мѣстности, представляющія собой постепенные переходы между собой, являются ничѣмъ инымъ, какъ метаморфизованными габбровыми породами.

---

[1]) E. Weinschenk. Die Tiroler Marmorlager. Zeitschrift für praktische Geologie. 1903, 131—147.

[2]) P. Egenter. Die Marmorlagerstätten Kärntens. Ibidem. 1904. 419—439.

[3]) Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. Berlin. 1905, 17. 402 и 1906. 22. 432.

[4]) Jahrbuch der k.-k. Geolog. Reichsanstalt. Jahrg. 1911. 61. 53—179.

Контактовыя образованія.

Оглядываясь на описанныя нами каменоломни кристаллически-зернистаго известняка и на наблюденныя въ нихъ «контактовыя явленія», мы прежде всего приходимъ къ тому выводу, что различныя глубинныя породы въ мѣстахъ соприкосновенія съ известнякомъ даютъ въ общемъ *одни и тѣ же контактовыя новообразованія.*

Такъ, пегматитовыя жилы въ известнякѣ ломки Tytäri даютъ въ контактѣ полоску волластонита; подобная же, но болѣе мощная, зона волластонита образуется на мѣстѣ соприкосновенія гребня роговообманковой горной породы (метабазита) съ известнякомъ ломки Lammala; съ противоположной стороны этотъ гребень роговообманковой породы въ контактѣ съ известнякомъ даетъ гранато-везувіановую зону. Далѣе, среднезернистый гранитъ ломки Norr-Sundvik въ качествѣ контактоваго образованія даетъ такую же гранато-везувіановую породу и подобное же контактовое образованіе, съ добавленіемъ скаполита, наблюдается въ контактѣ гранита съ известнякомъ ломки № 5 на островѣ Nicksor.

Съ другой стороны *возрастъ гранита* также не вліяетъ на различіе контактовыхъ образованій. Доказательствомъ этому можетъ служить то, что контактовыя образованія, вызванныя въ большинствѣ описанныхъ мѣсторожденій постботническимъ гранитомъ, одинаковы съ тѣми, которыя вызываются болѣе молодымъ гранитомъ—рапакиви, какъ въ этомъ можно убѣдиться въ известковой ломкѣ Ihalais, находящейся среди гранита—рапакиви. Подобныя же контактовыя образованія упоминаютъ и Benj. Frosterus [1]) для сѣверной границы выборгскаго массива рапакиви.

Мысль эта—о томъ, что различныя глубинныя горныя породы даютъ одни и тѣ же контактовыя образованія не нова; она неоднократно высказывалась E. Weinschenk'омъ [2]),

---

[1]) Benj. Frosterus. Geologisk Öfversiktskarta öfver Finland. Sect. G. 2. St. Michel. Helsingfors. 1902.

[2]) E. Weinschenk. Vergleichende Studien über den Contactmetamorphismus. Отд. отт. изъ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1902. 54, стр. 441—479.

V. M. Goldschmidt'омъ [1]), А. Е. Ферсманомъ [2]) и др. и мои наблюденія надъ контактами юго-западной Финляндіи только подтверждаютъ ее для этой очень благодарной для изученія контактовъ области.

Кромѣ того, слѣдуетъ отмѣтить, что контактовыя новообразованія были мной констатированы, хотя и въ значительно меньшемъ масштабѣ, въ мѣстѣ соприкосновенія и гнейсовидныхъ породъ съ известнякомъ. Такъ, въ ломкѣ Ihalais, какъ было описано въ текстѣ, на мѣстѣ соприкосновенія жилы лепитовиднаго гнейса съ известнякомъ наблюдается образованіе скаполито-волластонитовой зоны, но столь незначительной мощности, что она можетъ быть прослѣжена только микроскопически. Точно также гранатово - салитовая контактовая порода была констатирована мною и въ контактѣ гнейсовидной породы ломки Kulla съ известнякомъ.

Эндогенныя контактовыя измѣненія въ изверженныхъ горныхъ породахъ, соприкасающихся съ известнякомъ, преимущественно въ гранитахъ и пегматитахъ изслѣдованныхъ нами мѣсторожденій, выражаются въ общемъ слѣдующимъ:

1) *накопленіемъ въ нихъ плагіоклаза, преимущественно основного*, ряда лабраторъ-анортита (Tytäri, Hermola, ломка Saarenpää въ $^1/_2$ километр. отъ Hermola, Frugård), рѣже плагіоклаза кислаго, главнымъ образомъ олигоклаза (ломка Saarenpää въ $1^1/_2$ километр. отъ Hermola, Pätteby, Laurinkaari). Аналогичное явленіе констатировано мною и въ ломкахъ окрестностей гор. Passau на Дунаѣ (Vinhof, Kading);

2) иногда *накопленіемъ скаполита, салита и титанита* (Tytäri, рис. 1 табл. VI, Norr-Sundvik);

3) иногда *аномальнымъ порядкомъ выдѣленія минераловъ*, напр. въ гранитѣ изъ контакта ломки Norr-Sundvik, въ которомъ кварцъ выдѣляется ранѣе полевого шпата;

4) иногда *образованіемъ мелкозернистой аплитовидной зоны*

---

[1]) V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania. 1911. стр. 19.

[2]) А. Ферсманъ. Матеріалы къ минералогіи острова Эльбы. (Путевыя замѣтки). Отд. отт. изъ Bull. de la Soc. des Naturalistes de Moscou. 1909. № 1 и 2, стр. 94—139.

(ломка Hermola) и вообще тѣмъ, что гранитъ ближе къ контакту становится болѣе мелкозернистымъ (напр. Hermola и Laurinkaari).

Нѣкоторыя изъ такихъ эндогенныхъ контактовыхъ явленій были отмѣчены и для контактовъ другихъ мѣстностей. Такъ П. Ожеговъ [1]), описывая контактъ уральскаго рапакивиподобнаго гранита около станціи Бердяушъ Самаро-Златоустовской дороги съ известнякомъ, указываетъ на измѣненія структуры гранита въ контактѣ въ томъ смыслѣ, что онъ становится болѣе мелкозернистымъ и кварцъ въ немъ выдѣляется ранѣе полевыхъ шпатовъ.

Что касается *экзогенныхъ контактовыхъ измѣненій* въ известнякѣ, то они прежде всего выражаются измѣненіемъ его структуры; во многихъ изъ описанныхъ мѣстностей, напр. въ ломкахъ Lammala, Pätteby — известнякъ въ контактѣ становится болѣе мелкозернистымъ, мраморовиднымъ. Химическое изслѣдованіе этого приконтактоваго известняка, какъ это, напримѣръ, видно изъ анализа, приведеннаго на стр. 66, не указываетъ, однако, на доломитизацію его, но показываетъ нѣкоторый привносъ кремнекислоты. Помимо этого, въ контактѣ въ известнякѣ часто наблюдаются явленія натяженія, изогнутости и т. п., какъ это ясно показываетъ рис. 1 табл. IV, изображающій изогнутость пластинокъ кальцита въ контактѣ известняка съ гранитомъ въ ломкѣ Hermola.

Экзогенныя контактовыя новообразованія выражаются, какъ это подробно описано въ текстѣ, весьма разнообразно, именно:

a) салитово-роговообманковой, скаполитовой, волластонитовой, гранато-везувіановой и другими *контактовыми зонами* или соотвѣтствующими *роговиками*;

b) разнообразными *«скарновыми породами»*, среди которыхъ преобладаетъ салитовый, роговообманковый и салито-

---

[1]) П. Ожеговъ. Контактъ гранита съ известнякомъ около станціи Бердяушъ Самаро-Златоустовской желѣзной дороги. Приложеніе къ протоколамъ засѣданій Общества Естествоисп. при И. Казанскомъ Университетѣ № 175. Отд. отт., стр. 1—15.

гранатовый скарнъ (рудники на островѣ Storö и рудникъ Оріерви);

c) разнообразными *контактовыми минералами*, разбросанными по известняку вблизи контакта, причемъ нѣкоторые изъ нихъ встрѣчаются непосредственно и въ контактовой зонѣ, и въ известнякѣ, въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ контакта.

Для удобства обозрѣнія я привожу ниже (стр. 301) табличку минераловъ контакт-метаморфическаго происхожденія, констатированныхъ мною макроскопически и отчасти подъ микроскопомъ въ качествѣ экзогенныхъ контактовыхъ образованій въ известнякахъ и контактовыхъ зонахъ, какъ въ изслѣдованныхъ мѣсторожденіяхъ юго-западной Финляндіи, такъ и въ известковыхъ ломкахъ окрестностей гор. Passau на Дунаѣ.

Какъ видно изъ этой таблицы, парагенезисъ контактовыхъ минераловъ юго-западной Финляндіи приблизительно одинаковъ съ парагенезисомъ пассаускихъ минераловъ, съ тою разницей, что въ окрестностяхъ Passau минералы, какъ было указано въ текстѣ, встрѣчаются въ меньшемъ количествѣ и меньшаго размѣра, чѣмъ въ Финляндіи и къ нимъ прибавляется еще минералъ периклазъ, не констатированный мной въ финляндскихъ известнякахъ.

Въ эту таблицу не включены такіе минералы, какъ графитъ, хлоритъ, сѣрнистые минералы, констатированные мною во многихъ известковыхъ ломкахъ и, сверхъ того, въ рудныхъ мѣсторожденіяхъ острова Storö и Orijärvi, т. к. относительно нихъ нельзя сказать, что они являются настоящими контактовыми минералами, ибо часть изъ нихъ, какъ напримѣръ сѣрнистыя соединенія, представляетъ собой продуктъ позднѣйшей инфильтраціи, другіе же, какъ напримѣръ графитъ, могутъ быть объяснены какъ результатъ перекристаллизаціи органическихъ веществъ, заключавшихся раньше въ известнякѣ и встрѣчаются не только въ контактѣ, но обыкновенно разсѣяны по всей ломкѣ известняка.

Въ текстѣ довольно подробно указанъ характеръ залеганія каждаго минерала въ отдѣльности, поэтому я здѣсь приведу только краткія литературныя указанія о нѣкоторыхъ изъ вышеперечисленныхъ минераловъ, останавливаясь главнымъ образомъ на генетической сторонѣ.

ТАБЛИЦА МИНЕРАЛОВЪ

контакт-метаморфическаго происхожденія, найденныхъ мной въ известнякахъ и контактовыхъ зонамъ описанныхъ мѣсторожденій.

	Финляндія.															Окрестности Passau.							
	Tytäri.	Сел. Lojo.	Hermola.	Saarenpää.	Lammala.	Norr-Sundvik.	Förby.	Nickelsor.	Pitteby.	Frugård.	Laurinkauri.	Thalais.	Остр. Skorö.	Orijärvi.	Mustajärvi.	Vinhof.	Kading.	Stötting.	Babing.	Hausbach.	Gaissa.	Satzbach.	Erlau-Obernzell.
Гранатъ	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+										
Шпинель	.	.	+	+																			
Периклазъ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+				
Флуоритъ	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+												
Везувіанъ	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+													
Апатитъ	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+			
Скаполитъ	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+											
Титанитъ	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+						
Эпидотъ	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+								
Оливинъ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	
Салитъ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+							
Актинолитъ	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.		.	.	.	+
Волластонитъ	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+											
Хондродитъ	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.		.	+	
Флогопитъ	.		.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+				

Графитъ до извѣстной степени можетъ считаться контактовымъ минераломъ. Такъ R. Beck [1]) описываетъ образованіе графита въ сланцахъ окрестностей Pirna и Kreischa въ Саксоніи, подвергшихся контакт-метаморфическому воздѣйствію сосѣдняго гранита; при этомъ глинистые и кремнистые сланцы превратились въ кварциты, а углистыя частицы въ графитъ. Вдали отъ контакта графитъ исчезаетъ и замѣняется аморфнымъ углеродомъ. O. Stutzer [2]) въ своей недавно появившейся первой части описанія мѣсторожденій «Nicht-Erze» указываетъ, что, при происхожденіи графита, трудно разграничить вліяніе динамо- или регіональнаго метаморфизма отъ контакт-метаморфизма, т. к. во всѣхъ случаяхъ играли роль усиленное давленіе и возвышенная температура. Нахожденіе въ нашихъ известнякахъ графита, а съ другой стороны присутствіе весьма часто неравномѣрно распредѣленнаго пигмента (см. рис. 5 табл. IV) указываетъ, что графитъ, вѣроятно, образовался путемъ перекристаллизаціи этого углистаго пигмента, благодаря контакт-метаморфическому воздѣйствію гранита. Я не буду останавливаться на другихъ теоріяхъ происхожденія графита, напримѣръ на теоріи Вейншенка [3]), приписывающаго извѣстнымъ мѣсторожденіямъ графита близъ Pfaffenreuth около Passau пневматолитическое происхожденіе, тѣмъ болѣе, что подробный обзоръ мѣсторожденій графита и ихъ происхожденія имѣется въ вышеупомянутой книгѣ O. Stutzer'а (стр. 77—82), укажу только на то, что на островѣ Паргасѣ, въ известковой ломкѣ Storgård мною было констатировано присутствіе графита въ видѣ довольно крупныхъ (въ нѣсколько мм.) пластинокъ и примазокъ въ пегматитовой породѣ, прорѣзывающей известнякъ данной ломки; повидимому, этому графиту, образовавшемуся одновременно съ пегматитомъ, слѣдуетъ приписать изверженное происхожденіе.

---

[1]) R. Beck (im Verein mit W. Luzi). Ueber die Bildung von Graphit bei der Contactmetamorphose. Neues Jahrb. f. Min. 1891. II. стр. 28—38.

[2]) O. Stutzer. Die wichtigsten Lagerstätten der «Nicht-Erze». Erster Teil: Graphit, Diamant, Schwefel, Phosphat. Berlin. 1911. стр. 78.

[3]) E. Weinschenk. Zur Kentniss der Graphitlagerstätten. I. Die Graphitlagerstätten des bayerisch-böhmischen Waldgebirges. München. 1897. Abhandl. der Akad. d. Wissensch. II Cl. 19 Bd. II Abteilung.

Сѣрнистыя соединенія (сѣрный, мѣдный и магнитный колчеданы, свинцовый блескъ и цинковая обманка) относятся, строго говоря, къ позднѣйшимъ инфильтраціоннымъ продуктамъ, какъ это было отмѣчено въ текстѣ для ломки Hermola, рудниковъ остр. Storö и Оріерви и должны были бы быть разсмотрѣнными при вторичныхъ образованіяхъ. Я ихъ помѣщаю, однако, здѣсь, потому, что въ группѣ «вторичныхъ образованій» я предполагаю перечислить наблюденные мной процессы химическаго превращенія минераловъ и болѣе подробно остановиться на такъ называемомъ «пираллолитѣ». Инфильтраціонный характеръ сѣрнистыхъ соединеній ясно демонстрируется рис. 3 и 4 табл. VIII, гдѣ видно проникновеніе мѣднаго колчедана и цинковой обманки въ салитовый и тальково-актинолитовый скарнъ рудниковъ Paavola и Оріерви. Расположеніе цинковой обманки по трещинамъ салита мнѣ удалось также наблюдать въ рудникѣ Malmberg на юго-восточномъ берегу озера Maärijarvi. Поучительной въ этомъ отношеніи является изображенная на рис. 5 табл. VIII псевдоморфоза магнитнаго колчедана по хондродиту, свидѣтельствующая о томъ, что магнитный колчеданъ является веществомъ позднѣе образовавшимся, чѣмъ контактовый минералъ хондродитъ.

Какъ указываютъ американскіе изслѣдователи [1]), сѣрнистыя соединенія, какъ напримѣръ свинцовый блескъ, во многихъ случаяхъ являются минералами метасоматически вытѣсняющими известнякъ и доломитъ и, слѣдовательно, минералами позднѣйшаго гидротермальнаго происхожденія, съ другой же стороны, какъ это напримѣръ отмѣчаетъ W. Lindgren [2]) для мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ Clifton-Morenci въ Аризонѣ, сѣрнистыя соединенія образовываются иногда не позднѣйшей инфильтраціей, а одновременно съ контактовыми минералами.

Полезно напомнить, что и R. Beck во второмъ изданіи своего труда «Lehre von den Erzlagerstätten». 1909, стр. 81—84

---

[1]) См. Waldemar Lindgren. Metasomatic Processes in Fissure-Veins въ книгѣ Fr. Pošepný. The Genesis of ore-deposits. Second edition. 1902. New-York. Стр. 537 и рис. 28 и 29 стр. 560.

[2]) Waldemar Lindgren. The Copper-Deposits of the Clifton-Morency District, Arizona. U. S. Geol. Survey. Professional Paper № 43. 1905. Стр. 219.

включаетъ рудное мѣсторожденіе Оріерви, носящее, какъ видѣли, по характеру горныхъ породъ и минераловъ призн контактово-метасоматическаго мѣсторожденія, въ число «E genetische Erzlager von sulfidischen Erzen» — по инфильтр ціонному характеру сѣрнистыхъ рудъ.

Изъ случаевъ вторичнаго образованія сѣрнистыхъ соед неній можно отмѣтить описанный М. Д. Сидоренко [1]) сл чай образованія магнитнаго колчедана съ любопытными окра леніями самороднаго желѣза въ Грушевскомъ антрацитѣ О ласти Войска Донского.

Нѣкоторые изъ изслѣдователей полагаютъ, однако, т иногда магнитный колчеданъ можетъ быть разсматриваемъ как контактовый минералъ, именно какъ продуктъ превращен подъ вліяніемъ контакт-метаморфизма пирита, какъ это на примѣръ описано О. Mügge [2]) для контактовъ гранита со сланцами близъ Weitisberga (въ Тюрингіи). Здѣсь авторъ на блюдалъ въ сланцахъ кубическія пустоты, которыя были на полнены вмѣсто пирита, магнитнымъ колчеданомъ, кромѣ того онъ воспроизводилъ опыты искусственнаго полученія магнит наго колчедана путемъ погруженія пирита въ измельченный въ порошекъ сланецъ (съ прибавленіемъ къ порошку во избѣ жаніе окисленія угля и сѣры) и нагрѣванія; опыты эти увѣн чались успѣхомъ и авторъ наблюдалъ превращеніе пирита въ магнитный колчеданъ. Подобныхъ образованій, которыя указывали бы на превращеніе пирита въ магнитный колчеданъ подъ вліяніемъ контакт-метаморфизма намъ наблюдать не приходилось и мы можемъ сказать, что *сѣрнистыя соединенія*, констатированныя нами какъ въ известковыхъ ломкахъ, такъ и въ контактовыхъ породахъ скарноваго типа *являются результатомъ гидротермальной дѣятельности, какъ отзвука интрузіи сосѣдняго гранита.*

Что касается до собственно *контактовыхъ* минераловъ,

---

[1]) М. Сидоренко. Магнитный колчеданъ изъ грушевскаго антрацита и продукты его метаморфоза (самородное желѣзо и бурый желѣзнякъ). Отд. отт. изъ Зап. Новоросс. Общ. Ест. 1903. т. 25. вып. 1. Стр. 71—81. Одесса.

[2]) O. Mügge. Zur Contactmetamorphose am Granit des Heasbergs bei Weitisberga. Centralblatt für Mineralogie etc. 1901. Стр. 368—370.

перечисленныхъ въ помѣщенной на стр. 301 таблицѣ, то я остановлюсь на нѣкоторыхъ изъ нихъ.

Гранатъ, встрѣченный, какъ видно изъ таблицы, въ ломкахъ Hermola, Lammala, Norr-Sundvik и встрѣчающійся часто въ ломкахъ острова Паргаса, напр. въ ломкѣ Storgård, относится къ группѣ известково-глиноземистыхъ гранатовъ, часто образуетъ въ мѣстахъ соприкосновенія изверженныхъ породъ съ известнякомъ контактовую зону въ нѣсколько сантиметровъ мощностью и, помимо этого, какъ это было указано въ главѣ о рудныхъ мѣсторожденіяхъ, входитъ въ составъ контактовой породы «авгито-гранатоваго скарна» (см. рудникъ Paavola). Наибольшаго развитія блѣдно-красный гранатъ (гессонитъ) достигаетъ въ ломкѣ Östergård близъ Lammala на островѣ Kimito, гдѣ онъ вмѣстѣ съ везувіаномъ образуетъ «гранато-везувіановый роговикъ» въ контактѣ роговообманковой породы (метабазита) съ известнякомъ.

Вопросъ о происхожденіи граната въ горныхъ породахъ неоднократно обсуждался въ петрографической литературѣ. Недавно онъ вновь былъ поднятъ F. Zirkel'емъ[1]) въ его работѣ о богатыхъ гранатомъ включеніяхъ въ базальтѣ Finkenberg'a, гдѣ онъ высказывается за полную возможность, по его мнѣнію, магматическаго выдѣленія граната въ базальтѣ. Какъ извѣстно, магматическая теорія была примѣнена Е. С. Федоровымъ и Е. Д. Стратановичемъ[2]) къ происхожденію «авгито-гранатовыхъ» горныхъ породъ горы Магнитной и Богословскаго горнаго округа на Уралѣ и Кедабекскаго рудника въ Закавказьѣ и вызвала цѣлую полемику съ І. А. Морозевичемъ, полагавшимъ, что для горы Маг-

[1]) F. Zirkel. Ueber granatreichen Einschlüsse im Basalt des Finkenbergs bei Bonn. Centralblatt f. Min. 1911, стр. 657—663.

[2]) См. Е. С. Федоровъ. Горныя породы Кедабека. Зап. И. Акад. Наукъ 1903, т. 14. № 3, стр. 18; Е. Д. Стратановичъ. Къ вопросу о происхожденіи желѣзныхъ и мѣдныхъ рудъ. Горн. Журн. 1903 г. I, стр. 214—256; І. А. Морозевичъ. О такъ называемой «авгитогранатовой теоріи» происхожденія желѣзныхъ рудъ на Уралѣ. Горн. Журн. 1903, II, стр. 73—86; его же. Гора Магнитная и ея ближайшія окрестности. Труды Геологич. Комитета. 1901, т. 18, № 1, стр. 1—104; А. Н. Заварицкій. Объ изслѣдованіи г. Магнитной въ 1911 году. Записки Горн. Инст. 1912, т. III, вып. 5, стр. 362—372.

нитной слѣдуетъ допустить вторичное происхожденіе грана путемъ разрушенія пироксена. Въ послѣднее время проф. Е. Федоровъ нѣсколько измѣнилъ свой взглядъ на авги гранатовыя породы и въ своей совмѣстной съ Е. Д. Стр тановичемъ статьѣ «Генезисъ авгитогранатовыхъ породъ новымъ даннымъ» [1]) говоритъ уже (стр. 51) о «гранатиза полевошпатовыхъ горныхъ породъ, какъ процессѣ вторична замѣщенія». Признавая, по прежнему, авгитогранатовыя п роды за породы магматическаго, а не гидрохимическаго про исхожденія, авторы считаютъ теперь эти породы за «частный случай измѣненія химическаго состава интрузивной магмы» (стр. 63), за измѣненіе контактнаго порфирита. Приводимы въ этой статьѣ планы Флоровскаго мѣднаго рудника указы ваютъ на то, что авгито-гранатовыя породы залегаютъ въ кон тактѣ съ известнякомъ и взгляды, высказываемые авторами в данной статьѣ, въ сущности уже не такъ далеки отъ взгляда на авгито-гранатовыя породы, какъ на типичныя контактовыя образованія. По крайней мѣрѣ R. Beck [2]), говоря о Кедабек скомъ мѣсторожденіи, указываетъ, что на основаніи его ми кроскопическихъ изслѣдованій, т. наз. «кедабекитъ», т. е. именно авгито-гранатовую породу Федорова слѣдуетъ, по его мнѣнію, считать «durch Kontaktmetamorphismus entstandenes Kalksilikatgestein». Повидимому, контактоваго происхожденія и гранатъ изъ другого закавказскаго мѣднаго мѣсторожденія, именно изъ Дашкесанскаго рудника, описанный Л. А. Ячевскимъ [3]). Препараты горныхъ породъ Дашкесанскаго рудника изъ коллекціи горн. инж. Н. С. Успенскаго, любезно предоставленные мнѣ на просмотръ проф. Чирвинскимъ, свидѣтельствуютъ о контакт-метаморфическомъ характерѣ этого мѣсторожденія.

Въ томъ, что гранаты описанныхъ нами мѣсторожденій, равно какъ и авгито-гранатовыя скарновыя породы, о которыхъ довольно подробно сказано въ текстѣ, должны считаться

---

[1]) Записки Горнаго Института. 1910, т. II, стр. 48—66.

[2]) R. Beck. Lehre von den Erzlagerstätten. 1909. I, стр. 149.

[3]) Л. Ячевскій. Гранатъ и магнетитъ изъ Дашкесана на Кавказ Зап. Мин. Общ. 1905, т. 42, стр. 75—84.

контактовыми образованіями, мнѣ кажется, не можно быть сомнѣній. Гранатъ этого типа вездѣ встрѣчается въ контактѣ гранита или метабазита съ известнякомъ и Granatfels, какъ напримѣръ въ Lammala, образуетъ контактовую зону. Точно такъ же, какъ указано въ главѣ о рудныхъ мѣсторожденіяхъ, гранат-содержащій скарнъ связанъ съ одной стороны съ гранитомъ, съ другой стороны съ известнякомъ. Можно было бы привести рядъ примѣровъ образованія граната и гранатовыхъ роговиковъ въ контактѣ гранита съ известнякомъ въ другихъ мѣстностяхъ — такіе примѣры будутъ приведены въ слѣдующей главѣ, здѣсь я укажу хотя бы на известное мѣсторожденіе Auerbach a. d. Bergstrasse около Дармштадта, и на описанный Fr. Slavik'омъ [1]) гранатовый роговикъ изъ Predazzo, образованіе котораго онъ параллелизуетъ съ образованіемъ контактовъ Паргаса, Баната и другихъ.

Шпинель типа плеонаста является характернымъ контактовымъ минераломъ. Какъ показываетъ таблица, она встрѣчена, и притомъ въ большихъ количествахъ, въ известковыхъ ломкахъ Hermola и Saarenpää, гдѣ она образуетъ небольшіе (до 1/2 сант.) октаэдрики и, помимо известняка, сосредоточивается въ темносѣрыхъ полосахъ, состоящихъ изъ актинолитоподобной роговой обманки, прорѣзывающихъ известнякъ близь контакта. Въ особенности интересна съ генетической стороны жилка, состоящая изъ аггрегата шпинели, хондродита и хлорита, описанная на стр. 39 и проходящая въ известнякѣ ломки Hermola недалеко отъ контакта. Микроструктура матеріала этой жилочки изображена на рис. 6 табл. VI. Характеръ проростанія указываетъ, повидимому, на одновременность образованія этихъ трехъ контактовыхъ минераловъ и хлоритъ здѣсь слѣдуетъ разсматривать не какъ вторичный продуктъ, а какъ контактовый минералъ одновременнаго происхожденія со шпинелью и хондродитомъ. Происхожденіе шпинели какъ контактоваго минерала можно считать вполнѣ выясненнымъ — достаточно вспомнить великолѣпные

[1]) Fr. Slavik. Ueber einen Granathornfels von Predazzo. Отд. отт. изъ Centralblatt f. Min. Geol. u. Palaeontol. 1904, стр. 861—864.

контакты штата Нью-Іоркъ и Нью-Джерсей Сѣверной Америки, наиболѣе близкіе по своему характеру къ описаннымъ нами контактамъ и къ контактамъ острова Паргаса, хотя бы по совмѣстному нахожденію шпинели и хондродита. Изъ новѣйшихъ данныхъ о нахожденіи плеонаста въ контактахъ можно указать на работѣ P. Aloisi[1]) и C. Viola и M. Ferrari[2]) о плеонастовой породѣ S. Piero in Campo на островѣ Эльбѣ. Что же касается вопроса о томъ, откуда взялся матеріалъ для образованія шпинели — изъ известняка или изъ гранита, то, если не предполагать «дедоломитизаціи» известняка подъ вліяніемъ контакта съ гранитомъ, а основываться на сравнительной чистотѣ известняка въ смыслѣ небольшого содержанія MgO (см. напр. анализъ известняка ломки Hermola, наиболѣе богатой шпинелью на стр. 23 и анализы известняковъ на стр. 280), то можно думать, что известняки, являющіеся не доломитизированными и не мергелистыми, восприняли во время контакт-метаморфическихъ процессовъ составныя части, необходимыя для образованія шпинели изъ эруптива. Быть можетъ въ этомъ смыслѣ слѣдуетъ и хлоритъ вмѣстѣ съ хондродитомъ считать не продуктами дѣятельности вывѣтриванія подъ вліяніемъ просачивающихся сверху водъ, а такъ сказать первичными контактовыми минералами. Въ разсмотрѣніе же вопроса о генезисѣ шпинели въ изверженныхъ горныхъ породахъ, ея магматическаго происхожденія и ея синтеза — разработаннаго I. H. L. Vogt'омъ[3]), I. A. Морозевичемъ[4]) и школой Doelter'a[5])—я не буду входить, такъ какъ этотъ родъ происхо-

[1]) P. Aloisi. Rocce a spinello dell' isola Elba. Отд. отт. изъ Processi verbali della Soc. Toscana de Scienze Naturali. 8 luglio 1906, стр. 1—7.

[2]) C. Viola und M. Ferrari. Über Pleonastgesteine von S. Piero in Campo (Insel Elba). Neues Jahrb. f. Miner. etc. 1911. I, 77—88.

[3]) I. H. L. Vogt. Beiträge zur Kenntniss der Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmassen und in den neovulkanischen Ergussgesteinen. Kristiania 1892. Erstes Heft. стр. 190 и слѣдующія.

[4]) I. A. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ. 1897, стр. 64, пунктъ 4 и стр. 195.

[5]) См. напр. работы ученицъ C. Doelter'a: Michaela Vučnik и Berta Vukits въ Centralblatt für Mineralogie 1904, стр. 295, 705, 739.

жденія шпинели, конечно, непримѣнимъ къ нашимъ известнякамъ.

Периклазъ не констатированъ нами въ финляндскихъ известковыхъ ломкахъ, но констатированъ въ видѣ микроскопической составной части въ известнякахъ ломокъ Kading и Babing близь Passau. Этотъ минералъ, который тоже можетъ быть причисленъ къ группѣ контактовыхъ минераловъ, повидимому, свойственъ, главнымъ образомъ, доломитизированнымъ известнякамъ. Его указываетъ B. Lindemann[1]) для ряда мѣсторожденій контактовыхъ известняковъ (Gailbach bei Aschaffenburg, Monzoni и др.). Извѣстный «предацитовый мраморъ» окрестностей Predazzo, богатый брунцитомъ, происшедшимъ, какъ показалъ O. Leneček[2]), изъ периклаза, можетъ служить въ этомъ отношеніи типичнымъ примѣромъ контактметаморфическаго известняка съ периклазомъ. C. Doelter[3]) своими опытами плавленія монцонита съ известнякомъ показалъ возможность образованія такимъ путемъ различныхъ контактовыхъ минераловъ, въ томъ числѣ и периклаза. На то, что периклазъ можетъ образоваться на мѣстѣ соприкосновенія лавы съ древними породами, указываютъ послѣднія наблюденія A. Brun[4]), отмѣчающаго образованіе периклаза въ контактѣ лавы Везувія изверженія 1904 года съ болѣе древними породами Монте-Соммы.

Флуоритъ не пользуется большимъ распространеніемъ среди описанныхъ нами контактовыхъ образованій, онъ констатированъ въ небольшомъ количествѣ только въ ломкѣ Pätteby на Паргасѣ и въ мѣсторожденіи скаполита Laurinkaari. Но въ другихъ посѣщенныхъ мною известковыхъ ломкахъ острова Паргаса, какъ напр. въ ломкѣ Esby, Skräbböle, описаніе ко-

---

[1]) B. Lindemann. Über einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Carbonatgesteinen. Neues Jahrbuch f. Min. Beilage-Band 19. 1904, стр. 231 и 291.

[2]) O. Leneček. Über Predazzit und Peneckit. Tschermak's Mineralog. u Petrogr. Mitth. 1891. 12, стр. 429 и 447.

[3]) C. Doelter. Exkursion nach Predazzo. Führer für die Exkursionen in Österreich. IX Internationaler Geologen-Kongress. 1903. Wien. вып. X, стр. 11.

[4]) A. Brun. Recherches sur l'exhalaison volcanique. Genève et Paris. 1911, стр. 196 и фиг. 5 табл. III.

торыхъ не вошло въ настоящую работу, флуоритъ встрѣчается въ сравнительно значительномъ количествѣ. Небольшое количество въ нашихъ известнякахъ флуорита, какъ типичнаго пневматолитическаго минерала и отсутствіе въ нихъ такихъ минераловъ какъ аксинитъ, турмалинъ и т. п., указываетъ на то, что пневматолитическая дѣятельность во время образованія контактовъ была не особенно сильна и «минерализаторы» въ видѣ паровъ и газовъ не пропитывали сплошь известковую толщу, а быть можетъ ограничивались непосредственнымъ контактомъ, гдѣ, напримѣръ, часто наблюдается образованіе скаполита. Что флуоритъ можетъ быть продуктомъ не только пневматолитической, но также и гидротермальной дѣятельности доказываютъ, напримѣръ, наблюденія F. Cornu[1]) надъ выдѣленіями флуорита изъ теплицкихъ термъ, причемъ флуоритомъ импрегнируются кварцевые порфиры и роговики. V. M. Goldschmidt[2]) указываетъ на необычайное распространеніе флуорита въ описанныхъ имъ контактахъ окрестностей Христіаніи.

Везувіанъ, въ качествѣ контактоваго минерала, пользуется въ описанныхъ нами мѣсторожденіяхъ довольно большимъ распространеніемъ. Какъ указано въ текстѣ (стр. 69—74), онъ входитъ въ составъ гранато-везувіановой контактовой породы, отдѣляющей гребень метабазита отъ известняка въ ломкѣ Lamamia и отдѣльныя недѣлимыя коричневаго везувіана, относящагося къ типу эгерана (измѣренія кристалловъ см. стр. 74) достигаютъ до 10 сант. длиной. Это мѣсторожденіе эгерана, о которомъ до сихъ поръ въ литературѣ не было почти никакихъ данныхъ, можетъ привлечь вниманіе минералога-коллекціонера. Подобный же эгеранъ, но въ контактѣ съ гранитомъ, констатированъ мной въ ломкѣ Nort-Sundvik (стр. 89) и въ ломкѣ Nisksor № 5 (стр. 108). Совсѣмъ иной везувіанъ—именно зеленый, въ видѣ шестоватыхъ стекловатыхъ массъ, констатированъ мной въ ломкѣ Saarenpää (стр. 48).

---

[1]) F. Cornu. Fluorit als Bildung der Teplitzer Thermen. Tschermak's Mineralog. u. petrogr. Mitth. 1906. 25. Tschermak-Heft, стр. 234—235.

[2]) V.M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania 1911, стр. 233.

Объ образованіи везувіана среди прочихъ контактовыхъ минераловъ имѣется въ литературѣ о контакт-метаморфизмѣ цѣлый рядъ указаній; изъ работъ послѣдняго времени я укажу только на цитированную уже выше работу W. Seyfarth'a [1]) объ эгеранѣ изъ Göpfersgrün и Haslau около Эгера, къ которому описанный мной везувіанъ является наиболѣе близкимъ. Говоря о происхожденіи этого эгерана (стр. 35), авторъ присоединяется къ воззрѣніямъ вышецитированнаго B. Lindemann'a и считаетъ, что эгеранъ образовался на контактѣ гранита съ известнякомъ путемъ привноса изъ гранитной магмы соотвѣтствующаго матеріала. Гранато-везувіановыя породы (Granatvesuvianfels), въ качествѣ включеній въ серпентинѣ массива Paringu въ Румыніи, детально описанныя G. Munteanu-Murgoci [2]), правда, представляютъ собой примѣръ иного генезиса, но, какъ указываетъ авторъ (стр. 112)— вполнѣ аналогичны контактовымъ роговикамъ (Kalksilikathornfels'амъ), встрѣчающимся на мѣстѣ соприкосновенія изверженныхъ горныхъ породъ съ известнякомъ. Довольно подробно на происхожденіи везувіана останавливается V. M. Goldschmidt [3]) въ своей монографіи о контакт-метаморфизмѣ въ окрестностяхъ Христіаніи. Какъ было уже мной отмѣчено въ текстѣ (стр. 79), наши гранато-везувіановыя контактовыя породы, часто содержащія включенія салита, должны быть отнесены къ 10-му классу контактовыхъ роговиковъ V. M. Goldschmidt'a: «Vesuvian-Grossular-Diopsid-Hornfels». Указанный авторъ видитъ для образованія везувіана необходимость участія воды и говоритъ, что при этомъ въ процессѣ участвуютъ составныя части граната и волластонита, а са-

---

[1]) W. Seyfarth. Der Egeran und die ihn begleitenden Kontakterscheinungen von Göpfersgrün und Haslau, sowie einige verwandte Vorkommnisse. Inaug.-Diss., отд. отт. изъ Geognostische Jahreshefte (München) 1908. 21, стр. 1—38.

[2]) G. Munteanu-Murgoci. Über die Einschlüsse von Granat-Vesuvianfels in dem Serpentin des Paringu-Massiv's. Inaug.-Diss. Sep.-Abdr. aus „Buletinul Societatei de Sciinte" aus Bukarest (Bulletin de la Société des Sciences de Bukarest, Roumanie), IX Jahrg. 1900, № 5 und № 6 стр. 1—113 Bukarest 1901.

[3]) V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania 1911. стр. 145, 195—197 и 425—447.

мый процессъ изображаетъ (стр. 145) слѣдующимъ уравненіемъ:

Гранатъ + Волластонитъ = Везувіанъ.

$$Ca_3\ Al_2\ Si_3O_{12} + CaSiO_3 + H_2O = 2\ Ca_2\ Al\ Si_2O_7\ (OH),$$

причемъ отмѣчаетъ, что почти вездѣ въ контактахъ везувіанъ сопровождается известково-глиноземистымъ гранатомъ, а часто и волластонитомъ. Послѣдній указываетъ на отсутствіе при процессѣ воды или, быть можетъ, на то, что реакція не протекла до конца. Повидимому, мы имѣемъ въ описанномъ контактѣ ломки Östergård около Lammala такой же случай—по одну сторону гребня роговообманковой породы въ контактѣ съ известнякомъ образуется гранато-везувіановый, а по другую—волластонитовый роговикъ. Что касается до характера воды, необходимой для образованія везувіана, то V. M. Goldschmidt (стр. 145) считаетъ ее въ большинствѣ случаевъ ювенильной, пневматолитической и везувіан-содержащія контактовыя породы разсматриваетъ какъ породы переходныя къ тѣмъ, которыя образовались при дѣятельномъ участіи пневматолитическихъ процессовъ.

Апатитъ констатированъ главнымъ образомъ микроскопически въ контактовыхъ зонахъ ломокъ Saarenpää, Nicksor, Pätteby, Frugård и Laurinkaari и только въ нѣкоторыхъ ломкахъ окрестностей Passau, именно въ ломкѣ Hausbach, онъ встрѣчается въ видѣ небольшихъ, но отличимыхъ простымъ глазомъ голубоватыхъ зеренъ. Однако, и въ нѣкоторыхъ паргасскихъ ломкахъ, какъ мной это констатировано еще въ 1903 году, напримѣръ въ ломкѣ Skräbböle, онъ встрѣчается въ значительномъ количествѣ въ видѣ голубыхъ, часто «оплавленныхъ» зеренъ. Среди изслѣдованныхъ B. Lindemann'омъ [1]) многочисленныхъ мѣсторожденій кристаллическаго известняка, апатитъ имъ, между прочимъ, указывается для известняковъ Miltitz около Meissen и Zachenstein bei Crottendorf въ Саксоніи, что же касается до происхожденія апатита въ контактовыхъ кристаллическихъ известнякахъ, то онъ (стр. 313) скло-

[1]) B. Lindemann. Loc. cit. стр. 245 и 258.

ненъ считать элементы фосфорной кислоты привнесенными изъ эруптивной породы, такъ какъ скорлупки, какъ онъ выражается «породообразующихъ организмовъ», существовавшаго ранѣе известняка до его перекристаллизаціи, обыкновенно не содержатъ фосфорнокислаго кальція. Описанные А. К. Coomáraswámy[1]) кристаллическіе известняки о-ва Цейлона въ контактѣ съ гранулитомъ (чарнокитомъ) даютъ цѣлый рядъ минераловъ и въ томъ числѣ голубой апатитъ, обыкновенно ассоціирующійся съ малаколитомъ и флогопитомъ. Авторъ, говоря въ другой своей статьѣ[2]) о происхожденіи цейлонскихъ кристаллическихъ известняковъ, указываетъ, что известняки эти, благодаря воздѣйствію изверженной породы, были разогрѣты и приведены въ состояніе близкое къ плавленію («akin to fusion») и контактовые минералы могли выдѣляться въ нихъ на подобіе того, какъ минералы выдѣляются въ магмѣ («The accessory minerals may have crystallised out as if from a magma», стр. 377). Подобное же объясненіе онъ даетъ и происхожденію апатит-содержащихъ шотландскихъ мраморовъ Tiree и Iona[3]). Было бы весьма интересно выяснить произошли ли контактово-пневматолитическимъ путемъ и апатиты, встрѣчающіеся въ довольно крупныхъ кристаллахъ въ зернистомъ известнякѣ, представляющемъ собой небольшой островъ среди гранитныхъ породъ въ Ильменскихъ горахъ на Уралѣ и описанные среди прочихъ апатитовъ въ статьѣ проф. Пузыревскаго[4]) «Ueber einige russische Apatite», въ которой онъ, между прочимъ, указываетъ на интересное соотношеніе, отмѣченное еще раньше Н. И. Кокшаровымъ, между содержаніемъ въ апатитѣ хлора и угломъ основной пирамиды къ базису. Предпринятое въ настоящее время академикомъ В. И. Вернадскимъ и его сотрудниками детальное

---

[1]) A. K. Coomáraswámy. The crystalline limestones of Ceylon. Quart. Journ. of the Geol. Soc. August 1902. 58. стр. 399—422.

[2]) Онъ же. Origine of the crystalline limestones of Ceylon. Geol. Mag. 1902. Decade IV. Vol IX. № 458, стр. 375—378.

[3]) A. K. Coomáraswámy. The Tiree and Iona marbles. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1903. February. Vol. 59. стр. 91—103.

[4]) P. Pusirewsky. Ueber einige russische Apatite. Отд. отт. изъ Verhandl. d. Mineralog. Ges. zu S.-Petersburg. 1859—60. стр. 12—13.

изученіе въ минералогическомъ отношеніи Ильменскихъ горъ вѣроятно прольетъ свѣтъ и на генезисъ этихъ апатитовъ. Быть можетъ полезно отмѣтить, что въ гранитѣ, соприкасающемся съ известнякомъ иногда, напримѣръ въ рудникѣ Pavola, мной было отмѣчено настолько большее количество апатита, что онъ виденъ въ немъ простымъ глазомъ въ видѣ столбчатыхъ голубоватыхъ (въ $^1/_4$—$^1/_2$ сант.) недѣлимыхъ.

Скаполитъ давно уже признанъ за типичный контактовый минералъ. Какъ было указано въ текстѣ, онъ былъ мной констатированъ въ видѣ желтоватыхъ включеній и примазокъ на зальбандѣ пегматитовой жилы, проходящей въ известковой ломкѣ Tytäri (анализъ этого скаполита см. стр. 8); помимо этого, какъ показываетъ таблица, онъ констатированъ въ контактовыхъ зонахъ ломокъ Nicksor, Pätteby, Laurinkaari, Ihalainen. Обычно онъ представляетъ собой неширокую (отъ нѣсколькихъ mm. до нѣсколькихъ сант.) сѣроватую съ жирнымъ отблескомъ контактовую полосу между гранитомъ и известнякомъ. Характерно, что скаполитъ можно считать и эндогеннымъ и экзогеннымъ контактовымъ образованіемъ. Такъ было неоднократно мной отмѣчено, что по мѣрѣ приближенія къ контакту съ известнякомъ гранитъ часто обогащается скаполитомъ. Это обогащеніе иногда идетъ параллельно съ обогащеніемъ гранита основнымъ плагіоклазомъ, примѣромъ чему можетъ служить рис. 1 табл. VI, изображающій препаратъ гранита въ контактѣ его съ известнякомъ ломки Tytäri: на этомъ рисункѣ свѣтлые, слегка волокнистые участки среди преобладающихъ зеренъ плагіоклаза принадлежатъ скаполиту. Вмѣстѣ съ этимъ, въ тѣхъ ломкахъ, гдѣ встрѣчается скаполитъ, онъ кромѣ того разбросанъ, иногда въ большомъ количествѣ, въ видѣ сѣрыхъ съ жирнымъ отблескомъ кристалловъ по известняку вблизи контакта; всѣмъ минералогамъ извѣстны скаполиты изъ ломки Storgård, Simonby и другихъ съ Парга. При описаніи мѣсторожденія скаполита Laurinkaari мной было указано, что я склоненъ считать и это мѣсторожденіе за контактовое, въ которомъ узкая полоса известняка среди гранита почти нацѣло превратилась подъ вліяніемъ контакт-метаморфизма въ Skapolithefels, среди котораго въ небольшихъ уцѣ-

лѣвшихъ участкахъ известняка индивидуализируются довольно хорошіе кристаллы скаполита.

Вопросъ о способѣ происхожденія скаполита въ горныхъ породахъ—о его первичности или вторичности—не можетъ считаться окончательно установленнымъ. Одна изъ новѣйшихъ работъ о группѣ скаполита, выше цитированная работа A. Himmelbauer'a [1]) занимается изученіемъ физическихъ свойствъ, химическаго состава и ихъ взаимоотношеній, но вопросовъ генезиса минераловъ скаполитовой группы не затрогиваетъ. Въ рядѣ другихъ работъ проводится мысль о метаморфическомъ происхожденіи скаполита въ такихъ горныхъ породахъ, какъ гнейсы и имъ подобные. Изъ нихъ можно указать на крупную работу A. Lacroix [2]) о пироксеновыхъ гнейсахъ и вернеритовыхъ горныхъ породахъ, въ которой авторъ подробно разсматриваетъ соотвѣтствующія породы Бретаньи, Вальдфиртеля, Испаніи, Африки, Норвегіи, Швеціи, Сѣверной Америки и о-ва Цейлона, причемъ многія изъ нихъ, напримѣръ пироксеновые гнейсы съ вернеритомъ штата Нью-Іоркъ и Канады, считаетъ происшедшими изъ чиполлиновъ, т. е. изъ известняковъ, богатыхъ минералами. Метаморфическое же происхожденіе приписываетъ канадскимъ породамъ, содержащимъ скаполитъ (скаполитовому діориту, скаполитовому амфиболиту и т. п.) и F. Adams [3]), но указываетъ на то, что т. наз. «скаполитовые діориты» въ Канадѣ не играютъ той роли, которую играютъ эти породы по отношенію къ извѣстнымъ мѣсторожденіямъ апатита (Oedergarden и др.) въ Норвегіи. Если стать на эту точку зрѣнія, т. е. считать, что образованіе скаполит-содержащихъ породъ можетъ быть объяснено поглощеніемъ гранитной магмой известняка, то объ-

---

[1]) A. Himmelbauer. Zur Kenntniss der Skapolithgruppe. Отд. отт. изъ Sitzgsber. der k. Akad. der Wiss. in Wien. Math.-naturw. Klasse, Bd. 119. Abt. 1. 1910, стр. 1—65.

[2]) A. Lacroix. Contributions à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernérite. Bull. de la Soc. Franç. de Minéralogie. 1889. 12. стр. 83—364.

[3]) Frank D. Adams. On some Canadian Rocks containing Scapolite with a few notes on some Rocks associated with the Apatite Deposits. Отд. отт. изъ Canadian Record of Science. Nov. 1888, стр. 185—201.

ясненіе происхожденія скаполита на контактѣ гранита съ известнякомъ, какъ типичнаго контактоваго минерала, не должно встрѣтить особыхъ затрудненій. V. M. Goldschmidt [1]) въ своей монографіи описываетъ образованіе скаполита въ контактѣ съ известняками довольно разнообразныхъ горныхъ породъ семейства гранитовъ и сіенитовъ и относитъ его къ группѣ контактово-пневматолитическихъ минераловъ.

Титанитъ встрѣчается въ нашихъ контактахъ въ довольно большомъ количествѣ. Было отмѣчено (стр. 40, 93) накопленіе его въ большомъ количествѣ вдоль контакта съ гранитомъ въ ломкахъ Hermola и Norr-Sundvik; въ видѣ мелкихъ темно-окрашенныхъ почти черныхъ зеренъ онъ накопляется въ известнякѣ и вдоль пегматитовой жилы въ ломкѣ Tytäri. Все это даетъ полное право считать титанитъ въ данномъ случаѣ за контактовый минералъ, каковымъ его также считаетъ для извѣстнаго уральскаго контакта гранита съ девонскимъ известнякомъ близь ст. Бердяушъ Самаро-Златоустовской ж. д. и И. П. Толмачевъ [2]). Описывая титанитъ изъ Kyrkslätt (близь Гельсингфорса) и съ Паргаса Wiik [3]) считаетъ титанитъ, вмѣстѣ съ другими известь-содержащими минералами паргасскихъ известняковъ, результатомъ воздѣйствія сосѣдняго гнейсо-гранита на известнякахъ. V. M. Goldschmidt [4]) отмѣчаетъ для окрестностей Христіаніи два рода нахожденія титанита—во многихъ роговикахъ, гдѣ онъ образовался безъ привноса титановой кислоты изъ магмы и въ другихъ контактахъ, гдѣ онъ встрѣчается иногда въ такомъ большомъ количествѣ, что заставляетъ автора думать о привносѣ титановой кислоты изъ магмы. Указывая на то, что титанитъ, помимо того, является обычнымъ друзовымъ минераломъ для глубинныхъ горныхъ породъ окрестностей Христіаніи, авторъ (стр. 475) говоритъ: «in den magmatischen Dämpfen (und den

---

[1]) Loc. cit. стр. 307—320.

[2]) И. П. Толмачевъ. Уральскій рапакиви и его контактъ съ средне-девонскимъ известнякомъ. Отд. отт. изъ Зап. Мин. Общ. 1898. 35. стр. 157.

[3]) T. J. Wiik. Om Titanit från Kyrkslätt och Pargas. Öfversigt af Finska Vetenskaps. Soc. Förhandlingar. 1871—72. 14. стр. 29.

[4]) V. M. Goldschmidt. Loc. cit., стр. 473—475.

magmatischen Wasser) war also Material zur Titanitbildung vorhanden». Здѣсь, между прочимъ, можно отмѣтить, что сдѣланныя мною въ 1906 году наблюденія на островѣ Tulolansaari на Ладожскомъ озерѣ [1]) близъ г. Сердоболя надъ явленіями инъекціи сердобольскаго гранита, весьма богатаго титанитомъ, въ ладожскіе сланцы, мѣстами указываютъ въ контактахъ обогащеніе сланцевъ титанитомъ.

Эпидотъ, какъ извѣстно, можетъ образоваться двоякимъ путемъ: или быть первичной составной частью горной породы или же вторичнымъ гидрохимическимъ продуктомъ. Большинство ученыхъ приписываетъ эпидоту главнымъ образомъ вторичное происхожденіе, чему примѣромъ могутъ служить извѣстные процессы эпидотизаціи полевыхъ шпатовъ, превращенія въ эпидотъ скаполита, біотита и т. д. Тѣмъ не менѣе несомнѣнно, что въ цѣломъ рядѣ случаевъ эпидотъ является первичнымъ минераломъ. Если условиться считать контактовые минералы минералами первичными, а такія продукты разрушенія, какъ напримѣръ «пираллолитъ», происходящіе изъ тѣхъ же контактовыхъ минераловъ,—веществами вторичными, то эпидотъ во многихъ случаяхъ является первичнымъ контактовымъ минераломъ. Мной было отмѣчено (стр. 91 и 203), что въ ломкахъ Norr-Sundvik и въ рудникѣ Haukia въ контактовой зонѣ часто выдѣляются довольно крупные кристаллы желтовато-зеленаго эпидота, причемъ они индивидуализируются, на подобіе везувіана и скаполита, въ тѣхъ мѣстахъ контактовой породы, гдѣ сохранились участки известняка, такъ что головки наиболѣе хорошо образованныхъ кристалловъ вростаютъ въ известковые участки. Такой характеръ образованія индивидуализированныхъ кристалловъ одинаковъ и для скаполита и везувіана и, если считать эти послѣдніе минералы за контактовые, то подобный эпидотъ нужно тоже въ этихъ случаяхъ признать контактовымъ минераломъ.

Помимо этого, минералы эпидотовой группы, какъ было указано, довольно часто входятъ въ составъ контактовыхъ ро-

[1]) См. мой «Предварительный отчетъ о минералогической экскурсіи въ южную Финляндію». Протоколы Засѣданій. Труды И. СПБ. Общ. Ест. 1907. 38. Вып. 1. № 4, стр. 155.

говиковъ (см. стр. 78) и скарновъ. Относительно этихъ эпидотовъ нужно во многихъ случаяхъ допустить ихъ вторичное, гидрохимическое происхожденіе. Такъ, отмѣченное на стр. 30—31 обростаніе каемкой эпидота различныхъ минераловъ (салита, шпинели и др.) въ салито-актинолитовой контактовой зонѣ между гранитомъ и известнякомъ ломки Hetmola, затѣмъ изображенная на рис. 3 табл. VI темная каемка эпидота, отграничивающая контактовую часть отъ свѣтлой (справа) гранитной части, равно и самый характеръ мелкихъ неиндивидуализированныхъ зеренъ эпидота—все это скорѣе указываетъ здѣсь на его вторичный характеръ.

Относительно происхожденія эпидота въ горныхъ породахъ мы встрѣчаемъ указанія въ замѣткѣ L. Duparc'a et L. Mrazec'a[1] о происхожденіи эпидота въ альпійскомъ гранитѣ, причемъ эти авторы считаютъ эпидотъ этого гранита первичнымъ, выдѣлившимся до или послѣ образованія біотита и послѣдствіемъ его образованія явилось обѣдненіе магмы известью. На пирогенный характеръ образованія эпидота указываетъ и B. S. Butler[2]). Что же касается происхожденія эпидота въ контактахъ гранита съ известнякомъ, то мы встрѣчаемъ на это у различныхъ авторовъ различныя указанія. Для примѣра я укажу на новѣйшія работы: E. Bergeat[3]), въ которой авторъ разсматриваетъ эпидотовую зону въ контактахъ Vasko въ Банатѣ какъ эндогенное измѣненіе изверженной породы и Alfred Bergeat[4]) о грано-діоритѣ въ штатѣ Zacatecas въ Мексикѣ и его контактовыхъ образованіяхъ, въ которой авторъ эпидотъ относитъ къ экзогеннымъ контакто-

---

[1]) L. Duparc et L. Mrazec. Origine de l'Épidote. Отд. отт. изъ Archives des sciences physiques et naturelles 1901. Quatrième période t. XI Séance du 7 Mars 1901, стр. 1—3. Genève.

[2]) B. S. Butler. Pyrogenetic Epidote. Americ. Journ. of Science 1906 178. стр. 27—32; по реферату въ Neues Jahrb. 1911. I. стр. 55—56.

[3]) E. Bergeat. Beobachtungen über den Diorit (Banatit) von Vasko im Banat und seine endogene und exogene Kontakterscheinungen. Neues Jahrb. f. Miner. 1910. 30 Beilage-Bd, стр. 549—574.

[4]) Alfred Bergeat. Der Granodiorit von Concepeiòn del Oro im Staate Zacatecas (Mexico) und seine Kontaktbildungen. Отд. отт. изъ Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Palaeont. 1909. Beilage-Bd. 28, стр. 421—575.

вымъ образованіямъ (стр. 456) и, между прочимъ, въ главѣ «Die exogenenen Kontakterscheinungen» описываетъ (стр. 487—489) очень богатый эпидотомъ мраморъ.

Оливинъ, какъ видно изъ таблицы, констатированъ нами почти во всѣхъ ломкахъ окрестностей Passau въ видѣ мелкихъ желтоватыхъ зеренъ, расположенныхъ въ известнякѣ по близости контакта его съ гранитомъ или съ пегматитомъ; изъ финляндскихъ же каменоломенъ онъ мной констатированъ только для ломки Ihalais. Въ большемъ количествѣ оливинъ, часто въ видѣ сильно серпентинизированныхъ зеренъ встрѣчается въ посѣщенной мной, но не описанной въ настоящей работѣ ломкѣ Porheniemi, извѣстной по нахожденію здѣсь волластонита въ видѣ крупныхъ радіально-лучистыхъ аггрегатовъ. Какъ въ этой ломкѣ, такъ и въ ломкѣ Ihalais, известнякъ съ сильно серпентинизированными зернами оливина занимаетъ мѣста, соприкасающіяся съ гранитомъ и представляетъ собой типичный «офикальцитъ», совершенно подобный тому офикальциту Гопунвары близъ Питкаранты, изъ котораго Пузыревскимъ было описано Eozoon Canadense [1]) и совершенно подобный указаннымъ мной офикальцитамъ ломки Babing, Stötting и др. окрестностей Passau на Дунаѣ. Эти встрѣчающіеся въ Гопунварѣ, Luppiko и другихъ мѣстахъ окрестностей Питкаранты офикальциты съ Eozoon'овой структурой O. Trüstedt [2]) разсматриваетъ вмѣстѣ со «скарнами» и считаетъ ихъ также типичными контакт-метаморфическими образованіями. На Eozoon'овую структуру нѣкоторыхъ известняковъ, выброшенныхъ Везуніемъ (вѣрнѣе Монте-Соммой) указывали и Johnston-Lavis и Gregory [3]), которые также считаютъ эту структуру обязанной своимъ происхожденіемъ контакт-метаморфизму, въ связи съ поглощеніемъ желѣзисто-магнезіальной магмы. B. Lindemann [4]) указываетъ для ряда контактовыхъ

---

[1]) См. № 23 очерка литературы.

[2]) O. Trüstedt. Die Erzlagerstätten von Pitkäranta. 1907. стр. 217.

[3]) H. J. Johnston-Lavis and J. W. Gregory. Eozonal structure in the ejected Blocks of Monte-Somma. Scientif. Transact. Royal Dublin Society. Ser. 1894. Vol. V (ser. II, стр. 259—277, съ 4 таблицами.

[4]) B. Lindemann. Loc. cit., стр. 241.

известняковъ, напримѣръ известняковъ Fichtelgebirge, со
жаніе оливиновыхъ минераловъ, именно форстерита. Нт
оливиновые минералы мы въ нѣкоторыхъ случаяхъ дол
также считать контактовыми минералами.

Салитъ — въ большинствѣ изъ нашихъ мѣсторожде
является весьма распростаненнымъ контактовымъ минерало
Достаточно наполнить салито-актинолитовую контактовую з
(стр. 28) ломки Hermola, салитовый зальбандъ между гра
томъ и известнякомъ ломки Saarenpää, салито-роговообманков
и салито-гранатовый скарнъ рудниковъ острова Storo, и т.
О распространенности его можно судить по таблицѣ на стр. 3
Просматривая литературу о контактахъ можно придти къ в
воду, что салитъ (вообще безглиноземные пироксены) являет
однимъ изъ наиболѣе распространенныхъ минераловъ на к
тактѣ гранита съ известнякомъ. Что касается до салита, ка
породообразующаго минерала, то на это указывалъ е
E. Kalkowsky [1]). Съ другой стороны, возможно и вт
ричное происхожденіе минераловъ діопсидоваго ряда. Так
R. Brauns [2]) описываетъ образованіе салита въ качеств
продукта вывѣтриванія въ палеопикритѣ, образовавшагос
одновременно съ серпентиномъ, за счетъ разрушенія оливина
Вторичное образованіе салита въ видѣ бѣловатой корки, в
смѣси съ тальком, указываетъ и П. П. Толмачевъ [3]) дл
бердяушскаго контакта на Уралѣ. Къ нашимъ салитовымъ
зальбандамъ не примѣнимъ способъ объясненія ихъ вторич-
нымъ гидрохимическимъ путемъ, такъ какъ они достигаютъ
часто значительной мощности и мѣстами (см. стр. 28) участки
до 10 сант. въ попечникѣ салитовой массы бываютъ заклю-
чены въ совершенно свѣжей приконтактовой аплитоидной
части гранита. О происхожденіи салито-гранатовыхъ скарно-
выхъ породъ было уже сказано выше. Характерно, что въ

---

[1]) E. Kalkowsky. Ueber Salit als Gesteinsgemengtheil. Отд. отт. изъ Tschermak's Mineralog. Mitth. 1875. стр. 45—50.

[2]) R. Brauns. Diopsid (Salit) als Verwitterungsproduct in Palaeopikrit von Medenbach bei Herborn. Отд. отт. изъ Neues Jahrb. f. Min. 1895. II. стр. 79—88.

[3]) П. П. Толмачевъ. Loc. cit. стр. 166—167.

желѣзныхъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ салитъ переходитъ къ геденбергиту (стр. 178), свидѣтельствуя о привносѣ желѣза изъ магмы. Нахожденіе салита въ контактовыхъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ достаточно хорошо извѣстно (Питкаранта, Schwarzenberg, Berggieshübel).

Актинолитъ и вообще роговыя обманки *актинолито-тремолитоваго ряда* пользуются также весьма большимъ распространеніемъ въ описанныхъ нами контактахъ. Напомню сѣрозеленыя полосы, близь контакта, актинолитоподобной роговой обманки въ известнякѣ ломки Hermola, участіе ея въ самой контактовой зонѣ, участіе ея въ скарнѣ рудниковъ острова Storö и рудника Оріерви; все это указываетъ на контактовый ея характеръ, на это же указываетъ и проростаніе актинолита въ плагіоклазѣ контактовой зоны ломки Hermola, изображенное на рис. 5 табл. VI; наконецъ, о томъ же свидѣтельствуетъ сростаніе этой роговой обманки съ контактовыми минералами: салитомъ, хондродитомъ и др. Типичнаго паргасита въ описанныхъ контактахъ мнѣ наблюдать не удалось, что же касается острова Паргаса, то, какъ было мной отмѣчено ранѣе [1]), паргаситы, повидимому, выдѣляются болѣе въ контактахъ съ гранитомъ, а черныя роговыя обманки въ контактѣ съ діорито-подобными породами.

Волластонитъ является типичнымъ контактовымъ минераломъ. Было отмѣчено, что мѣсторожденіе его въ ломкѣ Östergård близь Lammala (стр. 76) на контактѣ метабазита съ известнякомъ можетъ считаться хорошимъ мѣсторожденіемъ волластонита, подобно мѣсторожденію ломки Perheniemi въ приходѣ Jittis, посѣщенному мною въ 1911 году, гдѣ волластонитъ находится въ контактѣ гранито-гнейса (или вѣрнѣе гранитизованнаго лептита) съ известнякомъ. Помимо этого, какъ показываетъ таблица, волластонитъ констатированъ нами, но въ видѣ болѣе узкихъ контактовыхъ зонъ, въ ломкахъ Tyäri и Ihalais, а въ ломкѣ Pätteby (стр. 117—118) онъ входитъ въ составъ жилъ волластонито-пироксено-полевошпатоваго роговика, проходящихъ въ известнякѣ недалеко отъ

[1]) П. П. Сущинскій. Замѣтки объ островѣ Паргасѣ. Труды И. Спб. Общ. Ест. 1905, т. 33, вып. 5, стр. 103—118.

контакта. Мѣстонахожденіе волластонита въ контактахъ гранитныхъ и діоритовыхъ породъ съ известнякомъ настолько обычно, что нѣтъ надобности объ этомъ говорить; изъ наиболѣе извѣстныхъ примѣровъ укажу на мѣсторожденія волластонита Auerbach a. d. Bergstrasse, Cziklowa и другія мѣсторожденія въ Банатѣ.

Условія образованія волластонита и гексагональнаго псевдоволластонита въ послѣднее время выяснены изслѣдованіями главнымъ образомъ американскихъ ученыхъ. A. L. Day, E. T. Allen, E. S. Shepherd, W. P. White и F. E. Wright [1] своими изслѣдованіями въ геофизической лабораторіи Carnegie Institution въ Вашингтонѣ показали, что превращеніе волластонита въ псевдоволластонитъ совершается при температурѣ выше 1180°. Въ виду того, что въ контактахъ встрѣчается нормальный волластонитъ, а не псевдоволластонитъ, V. M. Goldschmidt [2]) замѣчаетъ, что эти контакты съ волластонитомъ образовались при температурѣ ниже 1180°. Изъ многочисленныхъ опытовъ синтеза волластонита для насъ наиболѣе интересны опыты C. Doelter'a [3]), получившаго искусственный волластонитъ путемъ плавленія волластонита изъ Auerbach a. d. Bergstrasse, путемъ сплавленія CaO съ SiO_2 и путемъ плавленія природнаго волластонита въ хлористомъ кальціѣ въ струѣ водорода. Авторъ замѣчаетъ, что при температурѣ выше 1200° образуется известковый силикатъ, относящійся къ иной системѣ, нежели волластонитъ.

Эти и другіе опыты Doelter'a (полученіе авгита, шпинели и другихъ минераловъ), изложенные въ той же статьѣ, интересны потому, что направлены къ воспроизведенію контактовыхъ явленій и образованія контактовыхъ минераловъ. Указаніе на образованіе волластонита въ заводскихъ стеклахъ мы встрѣчаемъ у I. Морозевича [4]), въ шлакахъ у I. H. L.

---

[1]) Die Kalkkieselreihe der Minerale. Tschermak's Miner. u. petrogr. Mitheil. 1907. 26. стр. 196.

[2]) V. M. Goldschmidt. Loc. cit, стр. 110.

[3]) C. Doelter. Synthetische Studien. Über das künstliche Kalksilicat $CaSiO_3$. Neues Jahrb. f. Min., Geol., u. Palaeont. 1836. I. 119—125.

[4]) I. A. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ. Экспериментальное изслѣдованіе. Варшава 1897. стр. 125

Vogt'a [1]). Наконецъ, изъ работъ самаго послѣдняго времени выясненію условій кристаллизаціи волластонита въ сплавѣ системы волластонитъ + анортитъ посвящено изслѣдованіе П. Лебедева [2]), причемъ авторъ пользовался волластонитомъ изъ описаннаго нами мѣсторожденія Lammala. Во всякомъ случаѣ, пирогенное происхожденіе волластонита можно считать доказаннымъ, съ другой же стороны при взаимодѣйствіи гранитной магмы съ известнякомъ образуется моноклиническая разность, тогда какъ въ сплавахъ при высокой (выше 1180°) температурѣ—гексагональная.

Хондродитъ является обычнымъ минераломъ для нашихъ контактовъ. Въ особенно большомъ количествѣ онъ встрѣчается въ известнякѣ ломки Hermola, близь контакта съ гранитомъ и, какъ было указано, констатированъ и въ самой контактовой пироксено-актинолитовой зонѣ ломки Hermola. Помимо этого, какъ видно изъ таблицы, хондродитъ констатированъ и въ ломкахъ Saarenpää, Nicksor и въ нѣкоторыхъ известнякахъ окрестностей Оріерви. Было отмѣчено, что серпентинизація хондродита, примѣръ которой изображенъ на рис. 2, стр. 35, наблюдается преимущественно въ тѣхъ образцахъ известняка, которые лежатъ въ отвалахъ и поэтому, такого рода серпентинизацію слѣдуетъ приписать атмосферическимъ вліяніямъ. Хондродитъ, какъ извѣстно, характеренъ для контактовъ острова Паргаса, не менѣе характеренъ онъ для контактовыхъ известняковъ штатовъ New-York и New-Jersey сѣверной Америки, такъ что музейные образцы этихъ мѣсторожденій легко смѣшать съ образцами съ острова Паргаса; для нѣкоторыхъ известняковъ Швеціи, напр. для нордмаркенскихъ, также характерно содержаніе хондродита [3]).

---

[1]) I. H. L. Vogt. Mineralbildung in Schlmelzmassen. Kristiania 1892, стр. 66—71 и его-же. Studier över slagger. Bihang till k. svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 9. № 1. 1884. Stockholm, стр. 27—29.

[2]) П. Лебедевъ. Экспериментальное изслѣдованіе нѣсколькихъ двойныхъ системъ силикатовъ. Изв. Спб. Политехн. Института 1911. т. 15, стр. 691—720.

[3]) См. напр. Hj. Sjögren. Contributions to swedish Mineralogy. Part. II. 9. On the Chemical Composition of Chondrodite, Humite and Clinohumite from Nordmark, and on the Constitution of the Minerals of the Humite Group

Присутствіе фтора заставляетъ считать хондродитъ контактово-пневматолитическимъ минераломъ. Характерно, что одинитъ, не встрѣчающійся въ качествѣ контактоваго минерала въ финляндскихъ известнякахъ, встрѣчается вмѣстѣ съ хондродитомъ въ известнякахъ окрестностей Passau.

Флогопитъ—является отчасти только контактовымъ минераломъ; его можно съ такимъ же успѣхомъ причислить къ минераламъ регіонально - метаморфическаго происхожденія. Дѣйствительно, въ тѣхъ ломкахъ, гдѣ онъ встрѣчается (Hermola, Nicksor и др.) онъ обыкновенно бываетъ разсѣянъ по всей ломкѣ, часто образуетъ болѣе густыя скопленія, жилы и т. п., а не сосредоточивается вдоль контакта, подобно чисто контактовымъ минераламъ.

Помимо перечисленныхъ минераловъ, характерными для нашихъ мѣсторожденій являются *контактовые роговики* (Kalksilikathornfelse), какъ напримѣръ, мелкозернистый авроксено-клиноцоизитовый роговикъ ломки Lammala, пироксено-эпидотовый роговикъ ломки Norr-Sundvik, полевошпатово-пироксеновый роговикъ, образующій жилы въ известнякѣ близь контакта съ гранитомъ въ ломкѣ Nicksor № 3, полевстонито-пироксено-полевошпатовый роговикъ, встрѣчающійся въ видѣ жилъ въ известковой ломки Patteby и другіе. Въ этихъ большей частью мелкозернистыхъ контактовыхъ образованіяхъ нѣтъ возможности найти какую нибудь типичную структуру и опредѣлить послѣдовательность выдѣленія минераловъ, какъ это, напримѣръ, пытается сдѣлать для нѣкоторыхъ роговиковъ O. N. Erdmannsdörffer [1]); повидимому, въ большинствѣ контактовыхъ роговиковъ нашихъ мѣсторожденій минералы образовались одновременно. На одновременность образованія минераловъ указываетъ и V. M. Goldschmidt [2]) для многихъ подробно имъ описанныхъ контак-

---

in general. Отд. отт. изъ Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, 1894. Vol. II. № 3. Upsala 1895, стр. 65—80.

[1]) O. N. Erdmannsdörffer. Ueber Hornfelsstruktur und kristalloblastische Reihen. Centralblatt fur Mineralogie etc. 1905, стр. 501—503.

[2]) V. M. Goldschmidt. Die Kontaktometamorphose im Kristianiagebiet. 1911, стр. 115.

товыхъ роговиковъ окрестностей Христіаніи, причемъ онъ замѣчаетъ, что, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда можетъ быть для двухъ минераловъ констатирована послѣдовательность кристаллизаціи, это не значитъ, что во всѣхъ случаяхъ послѣдовательность эта будетъ одна и та же. Относительно рѣшенія вопроса о томъ, образовались ли наши контактовые роговики и вообще контактовые минералы *съ привносомъ матеріала изъ магмы* или нѣтъ, у меня нѣтъ достаточно данныхъ, такъ какъ въ изслѣдованныхъ мѣсторожденіяхъ не наблюдается первоначальнаго известняка, по которому можно было бы судить о его первоначальномъ химическомъ составѣ, а встрѣчается только перекристаллизованный известнякъ-мраморъ. Новѣйшая литература [1]) о контактовыхъ роговикахъ (Kalksilikathornfelse) даетъ намъ примѣры различныхъ взглядовъ на этотъ вопросъ.

Для примѣра укажу на вышецитированную работу Fr. Slavik'a о гранатовомъ роговикѣ изъ Predazzo (Centralblatt f. Min., Geol. u. Palaeontol. 1904. № 21, стр. 661—666), въ которой онъ, слѣдуя Michel-Lévy, A. Lacroix и другимъ, высказывается за привносъ кремнекислоты изъ магмы и считаетъ образованіе минераловъ, вкрапленныхъ въ известнякъ первой стадіей, а образованіе контактовыхъ роговиковъ второй стадіей контакт-метаморфическаго воздѣйствія, когда восходящіе кремнекислые растворы проникали въ уже нѣсколько размягченную известковую массу и, вытѣсняя остатокъ углекислоты, образовали за счетъ известняка Kalksilikathornfels или «эрланъ».

---

[1]) См. напр. о наиболѣе хорошо изученныхъ контактовыхъ роговикахъ Моравіи: F. Kretschmer. Die Petrographie und Geologie der Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mähr.-Schönberg. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1908. 48. Heft. 3; A. Scheit. Der Kalksilikatfels von Reigersdorf bei Mährisch-Schönberg. Ibidem 1910. 40. Heft 1. стр. 115—132; A. Rzehak. Neue Aufschlüsse im Kalksilikathornfels der Brünner Eruptivmasse. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. № 5, стр. 129—130; A. Rzehak. Zur Kenntniss der Kalksilikathornfelse der Brünner Eruptivmasse. Ibidem. 1911. № 2, стр. 51—54.

Теперь остановимся вкратцѣ на *структурѣ контактовыхъ образованій* описанныхъ нами мѣсторожденій. Прежде всего нужно отмѣтить *пойкилитическое* и *микропегматитовое* (мирмекитоподобное) проростаніе нѣкоторыхъ минераловъ въ контактовыхъ зонахъ. Для примѣра напомню проростаніе кальцита въ скаполитѣ (Frugård), пироксена и гранита въ скаполитѣ—рис. 3 и 4 табл. VII (Pätteby и Frugård), пироксена въ битовнитѣ—рис. 6 табл. VII (Frugård), ортоклаза въ скаполитѣ—рис. 4 стр. 146 (Laurinkari). Многіе изъ этихъ примѣровъ, какъ можно видѣть на указанныхъ рисункахъ, вполнѣ напоминаютъ структуры *эвтектическихъ сплавовъ* и свидѣтельствуютъ объ одновременности кристаллизаціи соотвѣтствующихъ минераловъ. Сюда же слѣдуетъ добавить о кварцево-полевошпатовыхъ жилочкахъ съ мирмекитовой структурой, проходящихъ въ скаполитовой контактовой зонѣ Pätteby. Подобныя микропегматитовыя проростанія минераловъ въ контактовыхъ зонахъ, представляющія, несомнѣнно, фактъ достойный вниманія, указываются и для контактовъ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностей. Такъ А. G. Högbom [1]), описывая контакты нефелиноваго сіенита съ известнякомъ на островѣ Alnö въ Швеціи, указываетъ на микропегматитовое проростаніе въ контактахъ пироксена, ортоклаза и кальцита и затѣмъ оливина и кальцита, причемъ этотъ фактъ считаетъ, между прочимъ, доказательствомъ того, «dass diese Kalksteine wenigstens theilweise sich in einem magmatischen Zustad befunden haben», т. е. доказательствомъ пирогеннаго происхожденія контактовъ. Изображеніе проростанія на подобіе письменнаго гранита: кальцита, оливина и магнетита даетъ и Miss Rachel Workman [2]) въ своей статьѣ о первичномъ кальцитѣ въ тѣхъ же нефелиновыхъ сіенитахъ съ острова Alnö. J. Koenigsberger [3]) въ своей

---

[1]) A. G. Högbom. Ueber das Nephelinsyenitgebiet auf der Insel Alnö. Отд. отт. изъ Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 1895. 17. Haft 2 и 3 стр. 100—158 и 214—256, рис. 7 и 9.

[2]) Rachel Workman. Calcite as a primary constituent of igneous rocks. Geol. Mag. Dec. V. Vol. VIII № V. May 1911, стр. 193—201, рис. 4.

[3]) J. Koenigsberger. Umwandlungen und chemische Reaktionen in

недавно вышедшей статьѣ, трактующей о превращеніяхъ и химическихъ реакціяхъ въ ихъ отношеніи къ измѣненію температуры различныхъ геологическихъ процессовъ, говоря про кристаллизацію изъ магмы, насыщенной известью, приводитъ въ примѣръ тѣ же нефелиновые сіениты съ острова Alnö и при этомъ замѣчаетъ (стр. 126): «Die mitgerissenen Einschlüsse von (silurischen?) Kalk wurden geschmolzen, ohne zersetzt zu werden. Daher kommt dort Calciumcarbonat in schriftgranitischer Verwachsung mit Olivin und Aegirin vor. An der gleichzeitigen pyrogenen Auskristallisation ist nicht zu zweifeln». Краткое описаніе острова Alnö и изображеніе микропегматитоваго проростанія оливина и кальцита A. G. Högbom[1]) даетъ въ гидѣ XI-го Международнаго Геологическаго конгреса. Въ томъ же гидѣ (вып. 34) Hj. Sjögren приводитъ (рис. 8) изображеніе эвтектической структуры магнетита и кальцита изъ рудника Persberg. Изъ микропегматитовыхъ проростаній въ другихъ мѣстностяхъ можно отмѣтить описанное G. Klemm'омъ[2]) мирмекитовое проростаніе кварца и полевого шпата во включеніи Kalksilikathornfels'a, заключенномъ въ мраморѣ извѣстнаго контактоваго мѣсторожденія Auerbach/a. d. Bergstrasse.

Поскольку микропегматитовыя и мирмекитоподобныя проростанія въ контактовыхъ зонахъ описанныхъ нами мѣсторожденій, могущія быть названными эвтектоподобными указываютъ на пирогенное ихъ происхожденіе, трудно судить. Если принять ихъ, какъ это дѣлаетъ A. G. Högbom для контактовъ остр. Alnö, за доказательство магматическаго выдѣленія, то придется признать пирогенное происхожденіе и известняковъ юго-западной Финляндіи, на что мы, какъ было указано при обзорѣ известняковъ, не имѣемъ достаточныхъ осно-

---

ihrer Verwendung zur Temperaturmessung geologischer Vorgänge. Neues Jahrb. f. Min. 1911. Beilage-Bd. 32, стр. 101—133.

[1]) A. G. Högbom. The igneous rocks of Ragunda, Alnö, Rödö and Nordingra. Guides des excursions en Suède du XI Congrès Géologique International. 1910. Stockholm. Вып. 3.

[2]) G. Klemm. Ueber einen Einschluss im Marmor von Auerbach a. d. Bergstrasse. Отд. отт. изъ Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde. 4 Folge 1903. 24. стр. 1—5, съ 2-мя табл., Darmstadt.

ваній. Съ другой стороны, не исключена возможность появленія эвтектической структуры (кріогидраты) и при образованіи минераловъ гидротермальнымъ путемъ. Такъ или иначе, я считалъ нужнымъ отмѣтить довольно распространенное явленіе эвтектоподобныхъ структуръ въ нашихъ контактахъ. Называемое нѣкоторыми авторами, напримѣръ Н. П. Толмачевымъ [1]), появленіе въ контактовыхъ зонахъ порфировой структуры для нашихъ контактовъ не типично.

Далѣе, слѣдуетъ отмѣтить наблюдаемую нерѣдко въ минералахъ контактовыхъ зонъ, преимущественно въ авгитахъ и роговыхъ обманкахъ *двойниковость*; подобное же явленіе иногда наблюдается и въ соотвѣтствующихъ минералахъ, включенныхъ по близости контакта въ известнякѣ. Мнѣ кажется, что это явленіе можно разсматривать, какъ результатъ извѣстнаго натяженія (Spannung), испытаннаго контактовыми минералами при кристаллизаціи въ стѣсненныхъ условіяхъ. Аналогичное явленіе было отмѣчено E. Stecher'омъ для контактовъ шотландскихъ діабазовъ съ глинистыми породами; въ своемъ описаніи этихъ контактовъ (стр. 199—201) авторъ указываетъ, что чѣмъ ближе къ контакту, тѣмъ больше количество авгитовыхъ зеренъ съ двойниковыми образованіями; чѣмъ дальше отъ контакта—тѣмъ больше авгита безъ двойниковыхъ полосокъ и считаетъ, что это явленіе могло быть вызвано охлаждающимъ дѣйствіемъ состыкнутой породы на остывающую изверженную. На образованіе минераловъ, подобныхъ энстатитовымъ авгитамъ съ полисинтетическимъ сложеніемъ, полученныхъ, среди прочихъ продуктовъ, изъ дунитовой породы указываетъ Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ [3]) при его опытахъ надъ перекристаллизаціей горныхъ породъ въ твердомъ состояніи.

---

[1]) Н. П. Толмачевъ. Уральскій рапакивиі и его контактъ съ кремнонскимъ известнякомъ, стр. 156.

[2]) E. Stecher. Contacterscheinungen an schottischen Diabasen. Mitheil. 1887. Bd IX. стр. 199—201. Tschermak's Mineralog. u. petrogr.

[3]) Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ. Опыты надъ перекристаллизаціей горныхъ породъ въ твердомъ состояніи. Изв. СПБ. Политехнич. Инст. Императора Петра Великаго. 1911. т. 15. стр. 577—582.

Наконецъ, нужно упомянуть объ неоднократно отмѣченной т. наз. *«оплавленности» контактовыхъ минераловъ*, заключенныхъ въ известнякѣ. Еще болѣе рѣзко чѣмъ въ нашихъ мѣсторожденіяхъ эта «оплавленность» выражена на паргасскихъ минералахъ; такъ, кристаллы паргасита, апатита, флогопита и др., вростающіе въ известнякъ, имѣютъ сильно округленные ребра и углы. Это явленіе, къ тому же общее контактовымъ известнякамъ съ минералами и другихъ мѣстностей, не могло, конечно, не привлечь на себя вниманіе минералоговъ. Э. Гофманъ [1]), посѣтившій островъ Паргасъ въ 30-хъ годахъ прошлаго столѣтія, упоминая о базальтовой породѣ ломки Ersby задаетъ вопросъ (стр. 116): «не придала ли она паргасскимъ минераламъ тотъ оплавленный видъ, столь характеризующій ихъ?» Delesse [2]) въ своихъ извѣстныхъ изслѣдованіяхъ о метаморфизмѣ, говоря объ округленной формѣ минераловъ въ метаморфическихъ известнякахъ, указываетъ на то, что можно было бы дѣйствительно подумать о плавленіи, однако, температура не могла быть настолько высока, чтобы вызвать плавленіе этихъ минераловъ и причину округленности контактовыхъ минераловъ онъ видитъ въ пластичности заключающаго ихъ известняка; на стр. 174 онъ говоритъ: «il me parait probable que l'eau, la pression, ainsi que la chaleur, auront contribué à rendre le calcaire plastique». Th. Sterry Hunt [3]) въ своей статьѣ, посвященной минералогіи лаврентьевскихъ кристаллическихъ известняковъ сѣверной Америки критикуетъ взглядъ Emmons'a, объяснявшаго округленность кристалловъ контактовыхъ минераловъ частичнымъ ихъ плавленіемъ (Geology of the First District of New York, стр. 57—58) и съ своей стороны высказываетъ предположеніе, что эта округленность есть ничто иное, какъ

---

[1]) Э. Гофманъ. Геогностическія наблюденія, произведенныя во время путешествія изъ Дерпта въ Або. Горн. Журн. 1838. I, стр. 64—120.

[2]) Delesse. Études sur le métamorphisme des roches. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences. 1862. 17, стр. 126—220.

[3]) Th. Sterry Hunt. On the mineralogy of the laurentian limestones of North America. Отд. отт. изъ Twenty-First Annual Report, N. Y. State Cabinet 1871, стр. 47—98; см. его же. Chemical and geological Essays. 1875. Boston and London, стр. 212.

результатъ растворяющаго дѣйствія горячихъ водныхъ раст
ровъ (стр. 59). E. Weinschenk [1]) въ своихъ сравнте
ныхъ изслѣдованіяхъ о контакт-метаморфизмѣ указывае
что «оплавленность» контактовыхъ минераловъ въ известня
свидѣтельствуетъ о томъ, что въ углекислыхъ породахъ в
время контакт-метаморфическаго процесса господствовали г
разо большая подвижность, нежели въ сосѣднихъ, главны
образомъ изъ силикатовъ состоящихъ породахъ.

Какъ мы видимъ, округленность контактовыхъ минерало
встрѣчаетъ различныя объясненія и какого бы взгляда мы н
держались на контактовыя образованія, т. е. будемъ ли м
ихъ считать происшедшими подъ вліяніемъ высокой температ
туры, горячихъ ключей и минерализаторовъ или сочтемъ воз
можнымъ объяснить ихъ происхожденіе обычной гидрохимическо
дѣятельностью, аналогичной атмосферному вывѣтриванію, нахож
деніе въ твердой породѣ—известнякѣ—кристалловъ различ
ныхъ минераловъ съ округленными углами и ребрами должно
найти то или другое удовлетворительное объясненіе. Объясне
ніе частичнымъ плавленіемъ должно быть, конечно, отброшено,
т. к. въ нашихъ контактахъ не наблюдается явленій шлако-
ванія, обжига и тому подобныхъ чисто каустическихъ эффе-
ктовъ и остается только допустить или объясненіе Делесса
или Sterry Hunt'a. По нашему мнѣнію вполнѣ возможно
примѣнить одновременно оба объясненія, т. к., если при кон-
тактѣ известнякъ былъ въ значительной степени размягченъ
(какъ это напр., допускаютъ Coomáraswámy для цейлон-
скихъ известняковъ и Högbom для известняковъ остр. Alnö),
то по немъ могли, вблизи контакта, свободно циркулировать маг-
матическіе растворы; образовавшіеся въ этой полупластической
массѣ не вполнѣ сформированные кристаллы могли въ нѣ-
которыхъ случаяхъ быть отчасти растворены горячими раство-
рами; быть можетъ, нѣкоторой аналогіей кристализаціи въ по-
лупластической массѣ (глинѣ) могутъ служить какъ бы «оплав-
ленные» кристаллы гипса изъ нѣкоторыхъ богемскихъ мѣсто-
рожденій. Во всякомъ случаѣ трудно объяснить округлен-

[1]) E. Weinschenk. Vergleichende Studien über den Contactmetamor-
phismus. Отд. отт. изъ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1902. 54, стр. 455.

ность кристалловъ въ контактовыхъ известнякахъ нашихъ мѣсторожденій просачиваніемъ атмосферныхъ водъ при обыкновенной температурѣ и, быть можетъ, не менѣе трудно объяснить образованіе самихъ контактовыхъ минераловъ одной гидрохимической дѣятельностью безъ участія высокой температуры и давленія.

Заканчивая обзоръ «контактовыхъ образованій», слѣдуетъ упомянуть о нѣкоторыхъ *общихъ вопросахъ* контакт-метаморфизма. Было бы съ моей стороны слишкомъ смѣлымъ входить здѣсь въ разсмотрѣніе явленій контакт-метаморфизма вообще, ввиду того, что изложенныя въ настоящей работѣ наблюденія во многихъ отношеніяхъ являются недостаточными для построенія какой-нибудь стройной теоріи *происхожденія контактовыхъ образованій* описанныхъ нами мѣсторожденій; моя задача, какъ отмѣчено во введеніи, была болѣе скромная—дать описаніе нѣкоторыхъ контактовыхъ мѣсторожденій минераловъ въ связи съ описаніемъ окружающихъ породъ, тѣмъ не менѣе я попытаюсь въ самыхъ краткихъ чертахъ отмѣтить здѣсь главнѣйшіе вопросы контакт-метаморфизма, на которые невольно наталкивается изслѣдователь, имѣющій дѣло съ контактовыми образованіями.

Какъ извѣстно, существуютъ двѣ школы, разсматривающія явленія контакт-метаморфизма съ двухъ различныхъ сторонъ; французская, главой которой является Michel-Lévy и нѣмецкая, въ главѣ которой стоитъ H. Rosenbusch. Французская школа, наиболѣе блестящимъ представителемъ которой является въ настоящее время проф. A. Lacroix [1]), полагаетъ, что контактовыя явленія происходятъ при измѣненіи химическаго состава метаморфизуемой породы, при участіи минерализаторовъ, въ видѣ летучихъ и растворимыхъ веществъ, привносимыхъ изъ магмы. Наоборотъ, теорія Rosenbusch'а считаетъ, что существенныхъ измѣненій химическаго состава

[1]) См. напр. A. Lacroix. Le granite des Pyrénées et ses phénomènes de contact (premier mémoire). Bull. des services de la carte géologique de la France. 1898. t. X № 64.; отд. отт. стр. 47—64: (287—304).

въ метаморфизуемой породѣ не происходитъ, а при контакт-метаморфизмѣ имѣетъ мѣсто только чисто физическій процессъ перекристаллизаціи. Поэтому, естественно, что въ новѣйшей литературѣ о контакт-метаморфизмѣ дебатируется, между прочимъ, и вопросъ о привносѣ изъ магмы веществъ, необходимыхъ для образованія контактовыхъ минераловъ [1]). A. Lacroix (loc. cit. стр. 54—56), возражая противъ теоріи Rosenbusch'a указываетъ, между прочимъ, на тотъ фактъ, что въ контактѣ не содержащаго щелочей лерцолита съ известнякомъ въ этомъ послѣднемъ образуются минералы, содержащіе щелочи (диниръ, ортоклазъ, микроклинъ и др.), хотя до перекристаллизаціи и въ известнякѣ не было элементовъ, необходимыхъ для образованія этихъ минераловъ; остается предположить, что эти вещества были привнесены изъ магмы и, какъ полагаетъ A. Lacroix, были привнесены въ видѣ гидротермальныхъ агентовъ, сопровождавшихъ изверженіе и въ видѣ парообразныхъ веществъ, пропитывавшихъ магматическій расплавъ и являвшимся настоящими агентами-минерализаторами. A. Lacroix въ той же работѣ (стр. 56) такъ формулируетъ свою теорію контакт-метаморфизма, тѣсно примыкающую къ взглядамъ Michel-Lévy: «les magmas éruptifs sont en quelque sorte constitués par deux parties, l'une formée d'éléments fixes, qui, en se consolidants, donnent naissance à la roche que nous constatons, l'autre, d'éléments volatils ou entraînables qui, consécutivement à la solidification de la roche, sont mis en liberté. Ce sont ceux-ci qui sont les agents du métamorphisme de contact et qui, suivant les conditions dans lesquelles se produit leur libérations, modifient d'une façon puissante les roches voisines du magma quand celui-ci se consolide en profondeur, ou n'agissent pas d'une façon notable dans le cas de roches d'épanchement quand ils se détendent à la sur-

[1]) См. обзоры: O. Stutzer. Kontaktmetamorphe Erzlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1909. Heft 4. Стр. 145—155; O. H. Erdmannsdörffer. Neuere Untersuchungen über Kontaktmetamorphismus. Geolog. Rundschau. 1910. Bd. I. Heft. 1, стр. 18—24. Besprechungen.; F. Becke. Fortschritte auf dem Gebiete der Metamorphose. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Herausgegeben im Auftrag d. deutsch. Mineralog. Ges. von G. Linck. 1911. I стр. 221—256.

face du sol.» Указываемый A. Lacroix фактъ, именно, что магма глубинныхъ породъ, какъ содержащая большое количество минерализаторовъ, которые не могутъ удалиться (такъ какъ порода застываетъ подъ давленіемъ вышележащихъ массъ), производитъ на сосѣднія породы, напримѣръ на известняки, гораздо болѣе интенсивное воздѣйствіе въ смыслѣ контактовыхъ новообразованій, чѣмъ породы эффузивныя, былъ отмѣчаемъ неоднократно. Для примѣра укажу, что отсутствіе рѣзко выраженныхъ явленій контакта трахито-липаритовъ пятигорскихъ лакколитовъ (Бештау, Змѣиной и др.) съ окружающими мергелями и известняками объясняется В. М. фонъ-Дервизъ [1]), изслѣдовавшей детально лакколиты Пятигорья именно этимъ путемъ. *Значеніе минерализаторовъ* для кристаллизаціи и, въ частности кристаллизаціи при контакт-метаморфическихъ процессахъ, было достаточно выяснено работами Elie de Beaumont, St. Claire Deville, Fouqué, Michel-Lévy, A. Lacroix и другими. A. Lacroix [2]) въ цѣломъ рядѣ работъ, посвященныхъ описанію различныхъ контактовъ и теоретическимъ вопросамъ контакт-метаморфизма отстаиваетъ важную роль агентовъ-минерализаторовъ. Изъ другихъ работъ французской школы послѣдняго времени, въ которыхъ указывается на важную роль минерализаторовъ и вообще «эманацій» можно отмѣтить работу A. Lapparent [3]),

---

[1]) Vera de Derwies. Recherches géologiques et pétrographiques sur les laccolithes de Piatigorsk. Genève. 1905, стр. 74 и 80; см. также E. Cohen. Contacterscheinungen an den Liparit-Lakkoliten der Gegend von Piatigorsk im nördlichen Kaukasus. Отд. отт. изъ Mittheil. d. Naturw. Ver. f. Neupommern u. Rügen. Greifswald. 1899. 31, стр. 81—92.

[2]) См. вышецитированную статью A. Lacroix и его же. Les phénomènes de contact de la lherzolite et de quelques ophites des Pyrénées. Bull. des services de la carte géologique de la France. 1895. № 42. t. VI, стр. 307—446; его же. Étude sur le métamorphisme de contact des roches volcaniques. Mémoires présentés par divers savants à l'Academie des Sciences de l'Institut national de France 1894, 31. № 7, стр. 1—83 (отд. отт.); его же. Les filons granulitiques et pegmatiques des contacts granitiques de l'Ariège. Compt. rend. 1898. 127, стр. 570—572; его же. Considérations sur le métamorphisme de contact, auquelles conduit l'étude des phénoménes de contact de la lherzolite des Pyrénées. Compt. rend. 1895. 120, стр. 388—391.

[3]) A. Lapparent. Note sur le rôle des agents minéralisateurs dans la formation des roches éruptives. Bull. soc. Géol. de France. 1889. 3-me serie. 17, стр. 282—290.

въ которой онъ, между прочимъ, предлагаетъ вспомнить старинное выраженіе «Corpora non agunt nisi soluta», статью A. Ditte [1]) въ Revue Scientifique и статьи американскихъ геологовъ, напримѣръ J. Kemp'a [2]) и Lincoln'a [3]). Наконецъ, въ самое послѣднее время вышла монографія Brun [4]), посвященная детальному и тщательному изслѣдованію эманацій Везувія, Этны, Стромболи и ряда другихъ вулкановъ. На значеніе минерализаторовъ и гидротермальныхъ агентовъ для образованія контактовыхъ рудныхъ мѣсторожденій было уже указано въ главѣ о рудныхъ мѣсторожденіяхъ.

Въ литературѣ о контакт-метаморфизмѣ мы встрѣчаемъ не мало попытокъ рѣшить вопросъ о томъ, наблюдается ли *привносъ изъ магмы* или нѣтъ путемъ ряда химическихъ анализовъ соприкасающихся горныхъ породъ и ихъ контактовыхъ зонъ.

Какъ примѣръ, укажу изслѣдованіе G. D'Achiardi [5]) извѣстнаго контакта гранита съ известнякомъ на островѣ Эльбѣ, въ которомъ мы находимъ анализы (съ перечисленіемъ на минералы) нормальнаго гранита, гранита близъ контакта, контактовой зоны и т. д.; однако, среди 17 пунктовъ заключеній автора мы не находимъ указаній о томъ, были ли привнесены и, если были, то какіе элементы изъ эруптива въ известнякъ и какъ они повліяли на образованіе въ известнякѣ контактовыхъ минераловъ. Въ одномъ изъ пунктовъ своего резюме авторъ только отмѣчаетъ (стр. 41), что по характеру минераловъ, образовавшихся въ известнякѣ (гранатъ, везувіанъ, хондродитъ, волластонитъ и др.), несомнѣнно, что между обѣими породами произошло взаимодѣйствіе (но безъ

---

[1]) A. Ditte. Les agents minéralisateurs. Revue scientifique. 1905. Deuxième semestre № 24 и 25.

[2]) J. F. Kemp. Waters meteoric and magmatic. Mining and scientific press. May 23. 1908, стр. 1—11 (отд. отт.).

[3]) F. C. Lincoln. Magmatic emanations. Economic Geology 1907. Vol. II. № 3, стр. 258—274.

[4]) A. Brun. Recherches sur l'exhalaison volcanique. Nouvelles études de géochimie et de géophysique. Genève 1911, стр. 1—277.

[5]) G. d'Achiardi. Metamorfismo sul contatto fra calcare e granito al Posto dei Cavoli presso S. Piero in Campo (Elba). Отд. отт. изъ Atti della Soc. Tosc. di Scienze Naturali. Pisa. Memorie 1902. 19, стр. 1—41.

плавленія известняка), въ другомъ же пунктѣ—указываетъ, что первичный, неперекристаллизованный известнякъ имъ не былъ найденъ, что, конечно, затрудняетъ рѣшеніе вопроса о томъ, какіе элементы были присущи первичному известняку, какіе могли быть привнесены изъ магмы. Такимъ образомъ, попытку d'Achiardi нельзя признать удачной.

Изъ другихъ работъ, посвященныхъ изученію химическихъ процессовъ, имѣвшихъ мѣсто при контакт-метаморфизмѣ, хотя главнымъ образомъ въ контактѣ не съ известняками, а со сланцами укажемъ работу J. M. Clements[1]). A contribution to the study of Contact-Metamorfism, въ которой авторъ высказывается за привносъ матеріала (быть можетъ въ видѣ натровыхъ силикатовъ) изъ грубозернистаго діабаза въ сланцы Mansfield'a въ Мичиганѣ, работу Mackie[2]) о различіи химическаго состава въ центральной и краевой части гранитныхъ жилъ и очевидности химическаго обмѣна между такими жилами и контактовой породой. Изъ русскихъ работъ, указывающихъ на привносъ въ известнякъ, при контакт-метаморфическихъ явленіяхъ нѣкоторыхъ элементовъ, можно отмѣтить недавно вышедшую работу А. К. Мейстера[3]). Описывая, между прочимъ, контакты гранитовъ съ известняками Енисейскаго Округа, которые имъ были изслѣдованы химически, авторъ на стр. 494 приходитъ къ такому выводу: «одна часть минеральныхъ новообразованій въ известнякѣ есть результатъ перекристаллизаціи составныхъ частей известняка (напр. пироксенъ), что̀ и есть результатъ непосредственнаго контакта; другая часть своимъ образованіемъ обязана главнѣйше приносу новыхъ веществъ извнѣ, но не изъ гранита, а какъ результатъ послѣвулканическихъ процессовъ, или вообще тѣхъ эманацій, которыя сопровождаютъ интрузію массивной породы». На рядъ работъ, трактующихъ о приносѣ изъ магмы рудныхъ элемен-

---

[1]) Americ. Journ. of Sc. 1899. Vol. VII. № 38. стр. 81—91.

[2]) Mackie. On difference in chemical composition between the central and marginal zones of granite veins with further evidence of exchanges between such veins and the contact rocks. Edinburgh Geol. Soc. 1901. VIII. стр. 98—113.

[3]) А. К. Мейстеръ. Горныя породы и условія золотоносности южной части Енисейскаго округа. Изд. Геологическаго Комитета Спб. 1910 г. стр. 1—668.

товъ при образованіи контакт-метаморфическихъ рудныхъ мѣсторожденій было уже указано въ главѣ II.

Возвращаясь къ описаннымъ нами контактамъ, мы можемъ сказать, что т. к. мы не имѣемъ данныхъ о химическомъ составѣ первоначальнаго известняка (какъ въ юго-западной Финляндіи, такъ и въ окрестностяхъ Passau наблюдается только известнякъ кристаллическій), то окончательное рѣшеніе вопроса о привносѣ матеріала изъ магмы является затруднительнымъ; тѣмъ не менѣе, вспомнивъ отмѣченное выше эндогенное измѣненіе гранита въ контактѣ съ известнякомъ, выражающееся накопленіемъ здѣсь основного плагіоклаза, а съ другой стороны образованіе въ известнякѣ и въ контактѣ преимущественно известково-магнезіальныхъ «скарновыхъ» минераловъ, наконецъ указанное въ главѣ II образованіе контактовыхъ рудъ, мы можемъ принять, что образованіе нашихъ контактовъ обусловлено не одной только перекристаллизаціей, *а химическимъ взаимодѣйствіемъ гранитной магмы и известняка съ привносомъ нѣкоторыхъ составныхъ частей изъ магмы.*

Относительно чисто *физическихъ процессовъ*, которые могутъ происходить при контакт-метаморфическихъ измѣненіяхъ известняка, я не могу много говорить, т. к. это отвлекло бы насъ слишкомъ далеко въ сторону, заставивши углубиться въ гипотезы о метаморфизмѣ вообще, въ ученіе о динамометаморфизмѣ и т. д. Скажу только, что сторонники воззрѣній Rosenbusch'а считаютъ возможнымъ объяснять новообразованіе минераловъ при контактѣ исключительно только перекристализаціей тѣхъ составныхъ частей, которыя имѣлись въ неметаморфизованной породѣ, напримѣръ въ известнякѣ. Такъ, J. Barell[1]) въ своей статьѣ о физическихъ проявленіяхъ контакт-метаморфизма приводитъ (стр. 288) таблицу, на которой изображены, согласно изслѣдованіямъ и теоретическимъ выкладкамъ автора, соотношенія между минералами, возникшими благодаря контакт-метаморфизму и составомъ тѣхъ осадковъ, изъ которыхъ исключительно благодаря перекристаллизаціи (т. е. безъ привноса извнѣ) могли образоваться эти ми-

[1]) J. Barell. The physical effects of Contact Metamorphism. Отд. отт. изъ American Journ. of Science. 1902. XIII, стр. 279—296.

нералы; тутъ же въ особой рубрикѣ указаны «результаты метаморфизма», т.е. процентныя соотношенія количества образовавшагося метаморфическаго минерала, потери CO_2, H_2O, уменьшенія объема. Судя по этой таблицѣ, для образованія, напримѣръ, волластонита путемъ перекристализаціи необходимъ кремнистый известнякъ состава: 37,5% кварца и 62,5% кальцита, для образованія діопсида составъ первоначальнаго осадка долженъ быть: 39% кварца + 28,6% магнезита + 32,4% кальцита, для образованія гроссуляра: 9,8% кварца + 11,7% каолинита + 48,5% кальцита, и т. д. Легко видѣть всю гипотетичность состава подобныхъ осадковъ, т. к. извѣстно, что гранатъ можетъ образоваться въ контактѣ вовсе не столь мергелистаго известняка и вообще безъ знанія химическаго состава первоначальнаго известняка, мудрено рѣшать вопросъ о перекристализаціи составныхъ его частей. Въ этомъ отношеніи область Христіаніи является несравненно болѣе благопріятной для изученія контакт-метаморфизма, чѣмъ, напримѣръ, наши финляндскіе контакты, т. к. тамъ можно постепенно прослѣдить переходы отъ вполнѣ нетронутаго метаморфическими процессами известняка до известняка вполнѣ перекристаллизованнаго [1]).

Вопросъ о роли *давленія* при контакт-метаморфическихъ процессахъ приводитъ насъ къ вопросу о различіи контакт-метаморфизма и динамо-метаморфизма. Не входя въ разсмотрѣніе подробностей этого вопроса, отмѣчу, что, какъ контакт-метаморфическіе, такъ и динамометаморфическіе процессы должны были, несомнѣнно, совершаться при извѣстномъ давленіи; конечно, при динамометаморфическихъ процессахъ давленіе должно было быть значительно больше. Довольно практическую, въ этомъ отношеніи, схему подраздѣленія метаморфическихъ процессовъ даетъ A. Harker [2]); онъ раздѣляетъ ихъ на двѣ большія группы: термо-и динамо-метаморфизма, указывая этимъ, что для ди-

[1]) См. напр. описаніе контакт-метаморфизма силурійскихъ известняковъ этажа 2 и 3 въ книгѣ W. C. Brögger. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker, ihre Gliederung, Fossilien, Schichtenstörungen und Contactmetamorphosen. Universitetsprogramm für 2 Sem. 1882. Kristiania. стр. 324—372.

[2]) A. Harker. Notes on the Physics of Metamorphism. Отд. отт. изъ Geol. Mag. January 1889. стр. 15—20.

намо-метаморфизма нѣтъ надобности допускать очень высокія температуры; въ дальнѣйшемъ онъ даетъ слѣдующія подраздѣленія: 1) низкая t° и низкое давленіе (гидро-метаморфизмъ) 2) высокая t° и низкое давленіе (термо-метаморфизмъ=контактметаморфизмъ) 3) низкая t° и высокое давленіе (динамо-метаморфизмъ) и 4) высокая t° и высокое давленіе (плутонометаморфизмъ). Несомнѣнно, что описанныя нами явленія и минеральныя новообразованія не могутъ быть объяснены исключительно динамо-метаморфическими процессами. Хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напр. въ ломкѣ Nicksor № 4, наблюдается мѣстами изогнутость известняка, но, какъ было указано при обзорѣ известняковъ (стр. 278—279), эта изогнутость можетъ быть отчасти отнесена на счетъ какъ-бы первичной флюидальной структуры известняка, находившагося подъ извѣстнымъ давленіемъ, какъ это, напр., предполагаетъ Högbom для известняковъ острова Alnö, изображая въ рис. 10 третьяго выпуска гида XI международнаго геологическаго конгресса: «Limestone with flow-structure and a nest of the minerals of the nepheline-syenite». Въ томъ, что благодаря одному давленію минералы (по крайней мѣрѣ, относящіеся къ группѣ контактовыхъ минераловъ) не могутъ образоваться, по моему, успѣшно доказывается опытами G. Spezia [1]), который, возражая сторонникамъ динамо-метаморфизма (Grubenmann, Lepsius, Becke) приводитъ, въ опроверженіе мнѣнія Grubenmann'a (Die kristallinen Schiefer 1904. I. стр. 51) о томъ, что волластонитъ можетъ образоваться только благодаря одному механическому взаимодѣйствію кальцита и кварца, свои опыты, направленные къ полученію волластонита: студенистая SiO_2 и углекислый кальцій были помѣщены въ особый аппаратъ и подвергнуты давленію въ

[1]) G. Spezia. Il dinamometamorfismo e la mineralogenesi. Отд. отт. изъ Atti R. Accad. delle Scienz. di Torino 1905. 40. стр. 1—18, см. статью того же автора. Sul metamorfismo delle roccie. Ibidem. 1906. 41, заседаніе 21/VI 96, въ которой авторъ въ смыслѣ минералообразованія различаетъ три вида давленія: *статическое* и *динамическое* и полехварук въ прибѣ С. [illegible] считаетъ, что метаморфическое минералообразованіе можетъ происходить только при участіи растворовъ и высокой температуры, а давленіе можетъ только ему способствовать.

6000 атмосферъ почти въ теченіе одного года; въ результатѣ— кремнекислота сдѣлалась стекловатой, а углекислый кальцій сдѣлался компактнымъ и сланцеватымъ; никакой реакціи между ними не произошло—граница осталась по прежнему рѣзкой (стр. 5). Таковъ же результатъ оказался при опытахъ подверганія давленію (до 6000 атм.) симплонскаго кристаллическаго известняка, содержащаго кварцъ—никакого волластонита не получилось. Авторъ считаетъ это однимъ изъ лучшихъ возраженій противъ воззрѣній Grubenmann'a и въ заключеніе своей статьи (стр. 16) говоритъ, что, если понятіе «динамометаморфизмъ» выражаетъ только чисто физическій метаморфизмъ, то для «химическаго метаморфизма» гораздо лучше звучало бы названіе «термометаморфизмъ». Дѣйствительно, какъ мы видѣли, волластонитъ, не образующійся однимъ только давленіемъ, легко образуется на контактахъ при высокой температурѣ.

Что касается до *температуры*, при которой могли образоваться наши контакты, то надо сказать, что эта температура не могла быть особенно высока и во всякомъ случаѣ была ниже температуры плавленія соотвѣтствующихъ минераловъ. Температура термической диссоціаціи углекислаго кальція, по новѣйшимъ даннымъ, собраннымъ въ выходящемъ въ настоящее время въ свѣтъ изданіи C. Doelter'a «Handbuch der Mineralchemie» Bd I. Lief. 2. 1911, стр. 291—294, равняется приблизительно 825°; слѣдовательно, для того, чтобы подъ вліяніемъ изверженія гранитной магмы и сопутствующаго ему послѣдѣйствія различныхъ минерализаторовъ («postvulkanische Thatigkeit» Вейншенка) сосѣдній известнякъ могъ потерять свою углекислоту и замѣнить ее кремнекислотой, температура, если не принимать въ разсчетъ давленія, должна была быть не ниже 825°. Съ другой стороны, собранные въ той же книгѣ C. Doelter'a (стр. 295—299) опыты плавленія известняка показываютъ (H. Lechatelier), что при t° въ 1100° и даже при сильномъ бѣломъ каленіи, известнякъ не плавится. И дѣйствительно нигдѣ намъ въ нашихъ контактахъ, какъ уже было указано *не приходилось наблюдать* образованія корокъ плавленія, шлакованія и вообще какого-нибудь чисто

каустическаго воздѣйствія гранитной магмы на�
и наши, встрѣчающіеся въ известнякахъ минералы не м
быть разсматриваемы какъ продуктъ пироморфизма, как
примѣръ разсматриваетъ R. Brauns [1]) кордіеритъ, ан
зитъ и др. минералы въ кристаллическихъ сланцахъ объ
Laacher See въ его недавно вышедшей монографіи, снаб
ной 18 таблицами. По даннымъ V. M. Goldschmidt'
за нижнюю границу температуры образованія контак
окрестностей Христіаніи можно считать эвтектическую т
застыванія гранитныхъ магмъ, т. е. приблизительно 10
Въ виду же того, что на контактахъ не наблюдается обл
оплавленія (упомянутая выше такъ называемая «оплав
ность» контактовыхъ минераловъ въ известнякѣ, какъ ука
вовсе не есть результатъ плавленія) и, слѣдовательно, к
тактовые минералы не выдѣлились изъ расплавленной ма
Goldschmidt указываетъ верхнюю границу температу
образованія контактовыхъ минераловъ 1200°, т. е. точку,
превышающую точки плавленія большинства контактов
силикатовъ [2]). Относительно внѣшнихъ контактовыхъ м
V. M. Goldschmidt замѣчаетъ (стр. 111), что, напримѣ
пироксены образовались при t° не ниже 550°. Своего р
«контактовымъ термометромъ» является волластонитъ, то
его превращенія въ псевдо-волластонитъ равняется 1180°,
въ природѣ этотъ псевдо-волластонитъ не встрѣчается, поэто
тѣ контакты, въ которыхъ принимаетъ участіе волластонитъ
вѣроятно, образовались при температурѣ не выше 1180°. В
виду того, что наши контакты имѣютъ много общихъ чер
съ описанными V. M. Goldschmidt'омъ контактами обл
сти Христіаніи, я отсылаю читателя къ общей петрографич
ской части цѣннаго труда этого автора, гдѣ съ достаточн
подробностью трактуются вопросы о структурѣ контактовы

---

[1]) R. Brauns. Die kristallinen Schiefer des Laacher Seegebietes und ihre Umbildung zu Sanidinit. Stuttgart. 1911.

[2]) V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. 1911, стр. 109—111.

[3]) См. сводку новѣйшихъ данныхъ о температурѣ плавленія силикатовъ у C. Doelter'a Handbuch der Mineralchemie Bd. I. Lief. 5. 1912, стр. 656—664.

горныхъ породъ, объ аггрегатномъ ихъ состояніи во время метаморфизма и т. д.

Относительно нашихъ контактовъ можно было бы предположить происхожденіе ихъ путемъ *«дедоломитизаціи»* доломитоваго известняка, подъ вліяніемъ контакт-метаморфизма, какъ это, напримѣръ, недавно описано Hatch'емъ и Rastall'емъ [1]) для мраморовъ Port Shepstone въ Наталѣ (южн. Африка), гдѣ авторы констатируютъ потерю доломитомъ, подъ вліяніемъ изверженія сосѣдняго гранита, магнезіи, и соединенія этой магнезіи съ глиноземомъ, привнесеннымъ изъ гранита для образованія шпинели, соединеніе частицъ доломита съ кремнеземомъ для образованія форстерита, и т. д. Авторы наблюдали наиболѣе рѣзко выраженную дедоломитизацію въ сосѣдствѣ доломита съ гранитомъ или съ гранитными апофизами и считаютъ, что доломитъ, окруженный здѣсь со всѣхъ сторонъ гранитомъ, а также и участки гранита, заключенные въ доломитѣ, при высокой температурѣ должны были войти въ молекулярное взаимодѣйствіе, причемъ изъ гранита были привнесены кремнеземъ, глиноземъ и желѣзо, остальныя же составныя части имѣлись въ доломитѣ. Явленія дедоломитизаціи были описаны также J. J. H. Teall'емъ [2]) для доломитовъ Durness въ Шотландіи, гдѣ подъ вліяніемъ интрузіи комплекса изверженныхъ породъ доломитъ превратился въ бѣлый мраморъ, содержащій форстеритъ, серпентинъ, тремолитъ, діопсидъ и брунитъ, причемъ количество доломита уменьшается тамъ, гдѣ увеличивается количество помянутыхъ магнезіальныхъ силикатовъ; такимъ образомъ, за счетъ дедоломитизаціи доломита произошло образованіе этихъ магнезіальныхъ силикатовъ; подобный же способъ происхожденія авторъ приписываетъ тирольскому «предацциту». Вопросу о дедоломитизаціи посвящена и недавно вышедшая статья T. Crook'a [3]). Авторъ изслѣдовалъ многіе образцы

[1]) F. H. Hatch and R. H. Rastall. Dedolomitization in the marble of Port-Shepstone. Отд. отт. изъ Quart. Journ. Geol. Soc. 1910, т. 66, стр. 507—520.

[2]) J. J. H. Teall. On dedolomitisation. London. Report Brit. Assoc. 1903 (1904), стр. 660—661.

[3]) T. Crook. On dedolomitization. Geol. Mag. August 1911, стр. 339—345.

«дедоломитизированнаго» доломита, содержащаго форстеритъ и флогопитъ съ Цейлона, хондродит-содержащій мраморъ изъ Verona въ Канадѣ, а также образцы, изслѣдованные вышецитированными авторами изъ Наталя; характеренъ отмѣчаемый имъ (иллюстрируемый рисунками) фактъ, что новообразованные магнезіальные силикаты (напр. оливинъ, хондродитъ) въ дедоломитизированномъ известнякѣ бываютъ часто окружены каемкой доломита, оставшагося неиспользованнымъ для образованія магнезіальнаго минерала. Eozoon'ную структуру офикальцитовъ авторъ тоже склоненъ объяснять явленіями дедоломитизаціи.

Этотъ способъ происхожденія могъ бы быть вполнѣ приложимъ къ нашимъ контактовымъ минераламъ, если бы можно было констатировать, что первичные неперекристаллизованные известняки были доломитизированные известняки; къ сожалѣнію, такихъ первичныхъ известняковъ въ юго-западной Финляндіи мы не встрѣчаемъ; какъ было уже неоднократно отмѣчено, составъ известняковъ югозападной Финляндіи указываетъ на то, что эти известняки почти не доломитизированы; изъ извѣстныхъ мнѣ анализовъ кристаллическихъ известняковъ юго-западной Финляндіи я могу указать только на анализы известняка изъ Attu на Паргасѣ, приводимые J. J. Chydenius'омъ [1]), въ которомъ содержится 17—19% MgO, что указываетъ на его нѣсколько доломитовый характеръ, остальные же анализы свидѣтельствуютъ о весьма незначительныхъ количествахъ магнія.

Въ литературѣ мы встрѣчаемъ сравнительно немного указаній на *искусственное воспроизведеніе контактовыхъ явленій*, на синтезъ контактовыхъ минераловъ въ условіяхъ, которыя могли бы нѣсколько приблизиться къ природнымъ. Это, конечно, объясняется тѣмъ, что воспроизвести условія давленія, участія минерализаторовъ и т. п. въ такой комбинаціи, каковая имѣетъ мѣсто въ природѣ, конечно, не легко. Изъ

---

[1]) J. J. Chydenius. Meddelanden från Universitetets Laboratorium. I. Om en dolomitartad kalk från Pargas. Öfversigt af Finska Vetensk.-Soc. Förhandlingar 1870—71. XIII, стр. 81—83.

подобныхъ попытокъ можно указать вышеупомянутые опыты C. Doelter'a [1], при которыхъ онъ опускалъ въ расплавленный базальтъ, андезитъ, габбро, монцонитъ и др. изверженныя породы куски мрамора и держалъ ихъ тамъ въ теченіи 16 часовъ и затѣмъ заставлялъ сплавъ медленно остывать; въ результатѣ на мѣстѣ соприкосновенія образовались среди прочихъ минераловъ: магнетитъ, апортитъ, оливинъ, скаполитъ. Авторъ разсматриваетъ условія образованія минераловъ, получаемыхъ подобными опытами, и распредѣляетъ ихъ въ 4 группы, какъ образовавшіеся подъ давленіемъ при участіи CO_2, при участіи болѣе низкой температуры и т. д. Случай искусственнаго образованія силлиманита, могущаго считаться контактовымъ минераломъ въ контактахъ гранитныхъ породъ со сланцами былъ отмѣченъ мной [2]) при обжигѣ шамоттоваго канселя, въ которомъ случайно былъ подмѣшанъ сѣрный колчеданъ. Такъ какъ контакты глубинныхъ породъ съ известняками должны были происходить при извѣстномъ давленіи, то естественно, что дальнѣйшіе опыты по воспроизведенію контактовыхъ явленій должны были, по возможности, вестись при извѣстномъ давленіи. Въ своихъ опытахъ «термометаморфоза» и т. наз. «Sammelkristallisation» F. Rinne и H. F. Boeke [3]) указываютъ, что при нагрѣваніи и давленіи въ 6000 атмосферъ порошокъ исландскаго шпата превращается въ равномѣрно-зернистый аггрегатъ и это явленіе ставятъ въ параллель съ перекристаллизаціей, мраморизаціей известняка въ контактахъ. Не останавливаясь на другихъ работахъ послѣдняго времени, касающихся такъ или иначе вопроса о воспроизведеніи контактовыхъ явленій, напр. на цитированной раньше

---

[1]) C. Doelter. Synthetische Studien. III. Ueber einige Experimente behufs Nachahmung von Contactwirkungen. Neues Jahrb. f. Min. 1886. I, стр. 128—135, а также R. Brauns. Chemische Mineralogie 1896, стр. 252, и C. Doelter. Petrogenesis. 1906, стр. 154.

[2]) П. П. Сущинскій. Объ одномъ случаѣ искусственнаго образованія силлиманита съ магнетитомъ. Отд. отт. изъ Труд. СПБ. Общ. Ест. 1906 т. 37, вып. 1. № 3—4, стр. 1—14.

[3]) F. Rinne und H. E. Boeke. Über Thermometamorphose und Sammelkristallisation. 2. Thermometamorphose an Kalkspath und Kalkstein. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitt. 1908. 27, стр. 395.

работѣ J. Königsberger'a [1]) въ которой онъ, между чимъ, разсматриваетъ диссоціацію углекислаго кальція, геологическій термометръ, я отмѣчу только, что обрам ніе контактовыхъ минераловъ пирогеннымъ путемъ опыт C. Doelter'a можетъ считаться вполнѣ доказаннымъ. Одн описанныя нами образованія, какъ было отмѣчено, не ука ваютъ явленій плавленія, а произошли *контактово-мета матическимъ путемъ.*

Въ настоящемъ обзорѣ «контактовыхъ образованій» остановились на нѣкоторыхъ общихъ вопросахъ контакт-мет морфизма, поскольку они могутъ быть примѣнены къ описа нымъ нами контактамъ, не затронувши, конечно, еще нѣсколь ряда работъ, касающихся контакт-метаморфизма. Было бы цѣлесообразно разбирать здѣсь всю громадную литературу контакт-метаморфизмѣ и для примѣра я приведу здѣсь н нѣсколько работъ не упомянутыхъ раньше, посвященны атому сложному, но вмѣстѣ съ тѣмъ весьма интересном явленію, связующему собой минералогію и петрографію с одной стороны и геологію съ другой.

1. Durocher. Études sur le métamorphisme des roches. Bull. Soc. Géol. de France 1845—46 (2) III. стр. 546—647.

2. Усовъ. Метаморфическія горныя породы и способы ихъ образованія. Горн. Журн. 1848. IV, стр. 243—368.

3. Daubrée. Recherches sur la production artificielle des minéraux de la famille des silicates et des aluminates par la réaction des vapeurs sur les roches. Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1854. t. 39, стр. 135—140.

4. Delesse. Études sur le métamorphisme. Métamorphisme de contact. Annales des Mines, 5-ая série. 1857—58. t. XII стр. 89—288; 417—516; 705—772 и t. XIII стр. 321—416. Paris.

5. Daubrée. Études et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines. Annales des Mines. 5-me série. t. XVI, стр. 155 (отд. отт. стр. 1—148)

6. J. Lemberg. Ueber die Contactbildungen bei Predazzo. Zeitschrift d. deutsch. Geolog. Gesellschaft 1872. 24, стр. 187—264.

7. Th. Sterry Hunt. Chemical and geological Essays. Boston and London. 1875, стр. 1—489.

---

[1]) J. Koenigsberger. Umwandlungen und chemische Reaktionen in ihrer Verwendung zur Temperaturmessung geolog. Vorgänge. Nues Jahrb. f. Min. 1911. Beilage—Bd. 37, стр. 124.

8. A. Irving. Rock-metamorphism, considered from the chemical and physical side. Thesis or dissertation written for the doctorate in science in the University of London. 1888.

9. R. Lepsius. Geologie von Attika. Ein Beitrag zur Lehre von Metamorphismus des Gesteine. Berlin. 1893, стр. 1—196.

10. C. H. Smyth jr. The genetic relations of certain minerals of Northern New. York. Transact. of the N. Y. Acad. of Sc. 1890. 15. стр. 260—270.

11. E. Weinschenk. Dynamometamorphisme et pédzocristallisation. Mém. du VIII Congrès Géol. Internat. Paris. 1900.

12. E. Weinschenk. Vergleichende Studien über den Contactmetamorphismus. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1902. 54. Heft. 3. стр. 441—470.

13. C. R. Van Hise. A treatise on Metamorphism. Monographs of the U. S. Geol. Survey. Vol. 47. 1904, стр. 1—1286.

14. J. Barell. Geology of the Marysville mining district. Montana; a study of igneous intrusion and contact metamorphism. U. S. Geol. Survey. Professs. Paper № 57. 1907, стр. 1—178.

15. F. Arentz. Kontaktmetamorphismus und Piézokrystallisation des Weinschenk. Versuch zur Kritik. Ora. ott. нъ Arkiv for Mathematik og Naturvidenskab. 1908. Bd. 29. № 9. стр. 1—16.

16. U. Grubenmann. Die kristallinen Schiefer. Zweite Auflage. 1910. стр. 69—72.

17. R. Lepsius. Über die wesentlichen Unterschiede zwischen diskordanten und konkordanten Granitstöcken und zwischen Kontakt-und Regional-Metamorphose der Granite. Geologische Rundschau. 1912. Band III. Heft 1. стр. 1—6.

Въ этихъ работахъ мы имѣемъ весьма различные взгляды на *причины контакт-метаморфизма*, но надо сказать, что сторонниковъ гидро-химическаго способа происхожденія контактовыхъ образованій среди цитированныхъ авторовъ меньшинство. Durocher (1) былъ повидимому одинъ изъ первыхъ, указавшихъ на важность значенія инъекціи, а также эманацій и термальныхъ источниковъ, а говоря о вліяніи гранита на известнякъ и объ образованіи контактовыхъ минераловъ (стр. 629—631) онъ указываетъ, что для перекристаллизаціи известняка нѣтъ надобности допускать особенно высокую температуру. Въ отношеніи явленій метаморфизма вообще онъ былъ до извѣстной степени предшественникомъ Sederholm'a и его ученія объ «анатексисѣ». Взгляды Durocher въ значительно мѣрѣ поддерживаетъ Усоевъ (2), по крайней мѣрѣ относительно кристаллическихъ известняковъ; критикуя взгляды Leonhard'a и Cotta, онъ высказывается за метаморфическое происхожденіе известняковъ и считаетъ (стр. 291), что

известняки тогда могутъ быть названы метаморфическими, если они удовлетворяютъ слѣдующимъ тремъ условіямъ: 1) когда они постепенно переходятъ изъ безформеннаго состоянія в кристаллическое, 2) когда ихъ строеніе сахаровидно-кристаллическое и 3) когда въ нихъ заключаются минералы, которые авторъ перечисляетъ. Однимъ изъ первыхъ сочиненій, посвященныхъ спеціально контакт-метаморфизму, является трактатъ Delesse'a (4), часть котораго (стр. 705—772) посвящена метаморфизму, вызываемому гранитомъ въ окружающихъ породахъ—«roches encaissantes». Обсуждая контакты с известняками, авторъ приводитъ рядъ примѣровъ изъ Саксоніи, съ острова Эльбы, Нью-Джерсей и др. и перечисляетъ минералы, новообразующіеся въ известнякахъ, указываетъ на отличіе контактовъ съ известнякомъ гранитныхъ и «трапповыхъ породъ» (roches trappéennes) и говоритъ, что въ контактѣ гранитныхъ породъ понятіе «нормальнаго метаморфизма» отождествляется съ понятіемъ «контакт-метаморфизма». Важный шагъ впередъ въ ученіи о метаморфизмѣ далъ въ работы Daubrée (3 и 5). Вышеупомянутыя его работы, а также изслѣдованія его надъ полученіемъ силикатовъ показали важную роль летучихъ составныхъ частей магмы (преимущественно хлористыхъ и фтористыхъ соединеній) и, говоря о этомъ изслѣдованіи о богатствѣ кристаллическихъ известняковъ минералами въ сосѣдствѣ съ изверженными горными породами, авторъ отмѣчаетъ (стр. 138): «Quelques fusions, impuretés originelles de ces calcaires, le corindon, le spinelle, le périclase, le chondrodite n'ont pu s'y développer, sans introduction postérieure d'agents chimiques qui leur étaient étrangers». Одно изъ первыхъ описаній извѣстныхъ геологическихъ кристаллическихъ известняковъ Сѣверной Америки с контактовыми минералами, столь близкими финляндскимъ, принадлежитъ Sterry Hunt'y (7) [1]). Авторъ описываетъ детально контактовые минералы известняковъ Канады, затѣмъ поставленно по богатству минераловъ известняковъ New-York и New-Jersey

[1]) См. Sterry Hunt. On the mineralogy of the Laurentian [illegible] of North America. Отд. отт. изъ Twenty-First Annual Report [illegible] Cabinet. 1871, стр. 47—98.

сравниваетъ ихъ съ другими мѣсторожденіями. Описанію сѣверо-американскихъ известняковъ съ минералами посвященъ рядъ другихъ работъ болѣе поздняго происхожденія, которые будутъ перечислены въ слѣдующей главѣ, здѣсь же отмѣтимъ только имѣющую теоретическій интересъ статью C. H. Smyth jr. (**10**), разбирающую генетическія соотношенія нѣкоторыхъ контактовыхъ минераловъ сѣверной части штата Нью-Іоркъ и представляющую съ нашей точки зрѣнія значительный интересъ; авторъ касается только контактовыхъ минераловъ и ихъ ассоціацій, располагающихся на контактѣ известняка съ гнейсомъ (подъ микроскопомъ оказывающимся интрузивнымъ діоритомъ) въ извѣстныхъ S. Lawrence, Jefferson и Lewis counties и приходитъ къ выводу (стр. 263), что непосредственной причиной образованія минераловъ контактовыхъ зонъ является концентрація магматическихъ богатыхъ минерализаторами горячихъ растворовъ, поднимавшихся въ направленіи наименьшаго сопротивленія близъ изверженной породы и отмѣчаетъ, что такая «поствулканическая» дѣятельность мало чѣмъ отличается отъ дѣятельности фумаролъ, т. е. указаннымъ авторомъ высказывается для американскихъ контактовъ тотъ взглядъ, который, по нашему мнѣнію, наиболѣе примѣнимъ и къ объясненію происхожденія описанныхъ нами контактовъ. Противникомъ подобнаго взгляда на происхожденіе контактовыхъ образованій является, какъ было уже отмѣчено въ текстѣ, J. Lemberg (**6**). Не входя въ разборъ его многочисленныхъ блестящихъ работъ по образованію и превращенію минераловъ, я отмѣчу только, что въ вышецитированной статьѣ о контактовыхъ образованіяхъ Predazzo онъ, хотя и считаетъ возможнымъ объяснять происхожденіе контактовыхъ минераловъ чисто-гидрохимическимъ путемъ (замѣтимъ отъ себя, что, какъ показано выше, образованіе напр. волластонита и другихъ контактовыхъ минераловъ невозможно при обыкновенной t°), но не исключаетъ возможность (стр. 233, примѣч.) образованія контактовыхъ продуктовъ и дѣятельностью горячихъ ключей, указывая (стр. 242), что высокая температура, конечно, способствовала выщелачиванію изъ монцонита необходимыхъ составныхъ частей. Помимо этого,

среди контактовыхъ минераловъ Lemberg вполнѣ
ливо отличаетъ первичные и вторичные продукты
довалъ въ текстѣ и я, отграничивая «контактовыя» от
ричныхъ» образованій. Изъ англійскихъ и амер
работъ, посвященныхъ теоретической разработкѣ
метаморфизма отмѣтимъ диссертацію A. Irving'a (8),
торой онъ, говоря о контакт-метаморфизмѣ (стр. 51—
черкиваетъ *время* какъ геологическій факторъ и,
французскимъ ученымъ, раздѣляетъ явленія контакт-ме
физма на двѣ стадіи: 1) непосредственный эффектъ
давленія и 2) циркуляція перегрѣтыхъ водъ между
ной массой и окружающими породами, и трактатъ C. R.
Hise (13), въ которомъ, по сравненію съ общимъ об
сочиненія (стр. 1—1286) контакт-метаморфизму
незначительное мѣсто (стр. 488—494), хотя отдѣльныя
нія по этому вопросу разсѣяны по всему сочиненію.
подобно Irving'y, Smyth'y и др., различаетъ
ственное воздѣйствіе изверженной породы и затѣмъ
воздѣйствіе (indirect effect) въ видѣ усиленной
газовъ и растворовъ, возникающихъ изъ интрузивной
Блестящей монографіей по метаморфизму является и
gie von Attika» R. Lepsius'a (9), въ которой для насъ
наибольшее значеніе послѣдняя (VIII) глава «Die Me
phose der Gesteine in Attika». Авторъ считаетъ горныя
Аттики, въ томъ числѣ доломиты и мраморы, «регио
метаморфизованными» породами и, разбирая причины
кристаллизаціи горныхъ породъ, указываетъ, что одним
вленіемъ (какъ это дѣлаютъ Baltzer и Heim) это
яснить нельзя и считаетъ (стр. 183), что наблюденныя
явленія метаморфизаціи легче всего объяснить перекр
лизаціей химическимъ путемъ при наличности давленія
пературы не свыше 500°. Извѣстныя работы K. W
schenk'a (11 и 12), введшаго понятіе «пьезокристалл
и, въ отличіе отъ нормальнаго контакт-метаморфизма,
«пьезоконтакт-метаморфизма» (12, стр. 464), т. е. такого
контакт-метаморфическихъ процессовъ, которые совер
подъ необычайно большимъ давленіемъ, дѣйствующимъ

тирующимъ образомъ на кристаллизацію, напр., листочковъ слюды и заставляющихъ въ контактѣ образоваться преимущественно минералы съ наибольшимъ удѣльнымъ вѣсомъ и, слѣдовательно, наименьшимъ удѣльнымъ объемомъ, вызвали цѣлый рядъ возраженій, главнымъ образомъ, со стороны скандинавскихъ ученыхъ, напримѣръ со стороны F. Arentz'a (**15**). Этотъ послѣдній авторъ, высказывая свое полное согласіе съ воззрѣніемъ Weinschenk'a на то, что наиболѣе распространенный видъ метаморфизма въ широкомъ смыслѣ этого слова есть контакт-метаморфизмъ, въ то же время совершенно не можетъ принять гипотезу пьезокристаллизаціи и, слѣдовательно, и пьезо-контакт-метаморфизма, считая ее ни на чемъ не основанной.

Подходя, такимъ образомъ, къ вопросу о различіи контакт-метаморфизма и регіональнаго метаморфизма, которому можно было бы посвятить особое сочиненіе, настолько этотъ вопросъ сложенъ, укажемъ только, что описанные нами контакты являются *нормальными контактами*, а не пьезо-контактами Weinschenk'a, такъ какъ не содержатъ характерныхъ для этихъ послѣднихъ минераловъ съ большимъ удѣльнымъ вѣсомъ. Съ другой стороны, понятіе «контакт-метаморфизмъ» является съ нашей точки зрѣнія болѣе опредѣленнымъ, тогда какъ понятіе «регіональный метаморфизмъ» безъ указанія, какого рода метаморфизмъ: динамометаморфизмъ, гидрохимическій или иной имѣютъ въ виду, какъ справедливо замѣтилъ Fr. Slavik[1]), является своего рода «*flatus vocis*». Въ послѣднее время все чаще и чаще употребляется терминъ «контактовый метасоматизмъ», какъ его примѣняетъ, напримѣръ, Barell въ своей монографіи рудной области Marysville (**14**), въ которой значительная часть отведена явленіямъ контакт-метаморфизма, раздѣляя его на «пневматолитическій» и «гидротермальный» метасоматизмъ, и приписывая главную роль контактоваго воздѣйствія «магматическимъ эманаціямъ», не отрицая, однако, что при «гидротер-

[1]) Fr. Slavik. Spilitische Ergussgesteine im Präkambrium zwischen Kladno und Klattau. Отд. отт. изъ Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. 1908. 14, № 2. Prag, стр. 156.

мальномъ» метаморфизмѣ могли участвовать отчасти и сферныя воды.

Въ томъ, что перекристаллизація описанныхъ вестняковъ юго-западной Финляндіи можетъ быть съ правомъ приписана контактовому, а не «регіональному» таморфизму убѣждаетъ насъ хотя бы то, что известняки встрѣчаются въ видѣ пластовъ и гнѣздъ рѣдко достигающихъ нѣсколько десятковъ сажень въ поперечникѣ и окружены всѣхъ сторонъ болѣе молодымъ «постботническимъ» гранитомъ. Нужно, въ заключеніе, отмѣтить, что и прежнія сторонники регіональнаго, resp. динамометаморфизма, какъ напр. U. Grubenmann (16) и R. Lepsius (17) въ настоящее время нѣсколько мѣняютъ свои воззрѣнія. Такъ, напр. послѣдній въ второмъ изданіи своего сочиненія «Kristallinen Schiefer» указываетъ уже, что для цѣлаго ряда контактовыхъ явленій «die rein physikalische Kontaktmetamorphose durchaus nicht die Regel ist, dass vielmehr häufig Dämpfe verschiedener Art in das sich metamorphosierende Gestein eindringen und substanziell verändern» и такимъ образомъ причиной контактнаго метаморфизма признаетъ здѣсь не только высокую температуру и давленіе, но и дѣйствіе паровъ и газовъ. Съ другой стороны R. Lepsius въ своей вышедшей въ началѣ (1912) году статьѣ, предлагая различать окаймленные со всѣхъ сторонъ сланцами «konkordante и diskordante Granite» и перекристаллизацію сланцеваго матеріала только въ дискордантныхъ гранитныхъ штоковъ считать контактнымъ метаморфизмомъ, а вокругъ конкордантныхъ—регіональнымъ метаморфизмомъ, называетъ этотъ послѣдній «den bisher in Luft schwebenden Namen «Regionalmetamorphose».

Подводя общій итогъ обзору контактовыхъ образованій можемъ сказать, что *описанные нами финляндскіе мраморы съ известнякомъ произведены пост-ботническимъ гранитомъ и отчасти жильными роговообманковыми породами «метабазита» и, ввиду ряда эндогенныхъ и экзогенныхъ измѣненій (напр. накопленіе основного плагіоклаза, образованіе скарнъ и т. д.), причину образованія контактовъ слѣдуетъ искать не столько въ чисто*

скомъ воздѣйствіи магмы, или въ одной только физической перекристаллизаціи, сколько въ дѣятельности минерализаторовъ и гидро-термальныхъ агентовъ, сопутствовавшей изверженію магмы и въ значительной степени въ химическомъ взаимодѣйствіи породы метаморфизующей и метаморфизуемой».

Вторичныя образованія.

Въ текстѣ неоднократно было отмѣчено, что вторичныя процессы вывѣтриванія, какъ напримѣръ, *мусковитизація* и *каолинизація* (пелитизація) полевыхъ шпатовъ, и имъ подобные, наиболѣе рѣзко бываютъ выражены въ контактовыхъ зонахъ, какъ это имѣетъ мѣсто въ ломкѣ Hermola, Saarenpää, Norr-Sundvik и другихъ. Въ контактахъ же нерѣдко наблюдается *уралитизація* пироксеновъ (Hermola), образованіе *эпидота*, обростающаго различные контактовые минералы и иногда отграничивающаго, въ видѣ узкой каемки, контактовую зону отъ гранита (рис. 3 табл. VI), и другіе вторичные процессы. *Серпентинизація* хондродита, какъ было отмѣчено для ломки Hermola (стр. 36), наблюдается преимущественно въ старыхъ отвалахъ и здѣсь, повидимому, должна быть отнесена къ вторичнымъ атмосферическимъ процессамъ вывѣтриванія; въ известнякахъ же окрестностей Passau, именно въ «офикальцитахъ» — серпентинизація зеренъ форстерита и хондродита играетъ роль болѣе распространеннаго явленія, т. к. здѣсь зерна сильно серпентинизированныхъ помянутыхъ минераловъ встрѣчаются въ стѣнахъ свѣжихъ выработокъ описанныхъ известковыхъ каменоломень и возможно, что здѣсь серпентинизація есть въ значительной степени результатъ пост-вулканической дѣятельности въ смыслѣ Вейншенка.

То, что вторичные процессы наблюдаются главнымъ образомъ въ контактовыхъ зонахъ, конечно, естественно, т. к. здѣсь условія просачиванія различныхъ растворовъ, вызывавшихъ превращеніе контактовыхъ и не контактовыхъ минераловъ, были болѣе благопріятны, нежели въ сосѣднихъ болѣе плотныхъ породахъ. Примѣромъ того, какъ продукты этихъ вторичныхъ процессовъ накопляются именно въ контактѣ можетъ

служитъ тотъ же рис. 3 табл. VI, гдѣ контактовая зона [illegible] графіи является почти непрозрачной, благодаря [illegible] продуктовъ мусковитизаціи, уралитизаціи и пираллолит[illegible]

Конечно, всѣ перечисленныя здѣсь образованія [illegible] емъ права разсматривать какъ контактовыя и, если [illegible] слѣднія мы условились считать первичными, то процессы позднѣйшаго видоизмѣненія, какъ то мусковитизаціи, [illegible] тизанію и проч. мы должны назвать *вторичными*, т. е. [illegible] ихъ пришлось бы считать, такъ сказать, «[illegible] необходимость, при изученіи контактовъ, различать [illegible] «собственно контактовыя отъ явленій позднѣйшаго [illegible] совершенно справедливо указываетъ и П. П. Толмачевъ.

Изъ этихъ вторичныхъ образованій въ текстѣ я [illegible] на другихъ, останавливался на образованіи т. наз. «[illegible] лита», поэтому въ настоящемъ обзорѣ въ первомъ [illegible] я ему и удѣляю болѣе значительное мѣсто.

О пираллолитѣ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 1820. Nils Nordenskiöld. Beskrifning jemte Analys af [illegible] oundersökt Fossil af Talkfamiljen. Bidrag till närmare Kännedom af [illegible] Mineralier och Geognosie. I. стр. 21—42.

2. 1858. A. E. Arppe. Analyser af Finska Mineralier. II. [illegible] Scient. Fennicae. V, стр. 501—517.

3. 1857—58. H. J. Holmberg. Bericht über die Fortschritte [illegible] ralogie in Finnland. Verhandl. ded russ. Kaiserl. Mineralog. Ges. стр. [illegible]

4. 1863. A. E. Nordenskiöld. Beskrifning öfver de i Finland [illegible] Mineralier. Andra upplagan. Helsingfors. 131—134.

5. 1865. F. J. Wiik. Bidrag till Helsingforstraktens Mineralogi [illegible] nosi. Akademisk afhandling. Helsingfors стр. 29—30.

6. 1866. F. J. Wiik. Försök till framställning af Helsingfors [illegible] gneis-och granitformationer. Akademisk afhandling, стр. 30.

7. 1871. H. Fischer. Kritisch-mikroskopische Studien. I-te [illegible] стр. 35.

8. 1876. F. J. Wiik. Öfversigt af Finlands geologiska formation[illegible] demisk athandling. Helsingfors, стр. 12.

9. 1876—77. F. J. Wiik. Mineralogiska meddelanden [illegible] finska amphibol-och pyroxenarter. Öfversigt af finska Vetenskaps[illegible] Förhandlingar 19, стр. 76—78.

---

[1]) П. П. Толмачевъ. Уральскій ранакиви и его [illegible] девонскимъ известнякомъ, стр. 174.

10. 1887. F. J. Wiik. Den finska Mineralsamlingen i Universitetets i Helsingfors Mineral-kabinet. Отд. отт. изъ Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utg. af Finska Vetenskaps-Societeten. H. 46, стр. 25.

Въ предыдущемъ изложеніи мнѣ приходилось неоднократно указывать на «пираллолитъ», какъ на талькоподобный продуктъ измѣненія, главнымъ образомъ, пироксена и роговой обманки, но, въ виду того, что этотъ минералъ до сихъ поръ былъ сравнительно мало изученъ и его положеніе въ системѣ минераловъ было неясно и такъ какъ мнѣ пришлось просмотрѣть препараты пираллолита изъ довольно многочисленныхъ мѣсторожденій, я остановлюсь на немъ въ этомъ обзорѣ нѣсколько подробнѣе.

Именемъ Pyrallolith (отъ πῦρ — огонь, ἄλλος — другой и λίθος — камень) былъ впервые въ 1820 году Nils'омъ Nordenskiöld'омъ (**1**, стр. 32) названъ минералъ, отличавшійся по химическому составу отъ талька и названный имъ такъ потому, что передъ паяльной трубкой онъ измѣняетъ свой цвѣтъ изъ бѣлаго въ темный и изъ темнаго опять въ бѣлый. Въ первомъ описаніи этого минерала изъ ломки Stordård на Паргассѣ Н. Норденшёльдъ указываетъ, что раньше онъ считался за «кристаллизованный талькъ». Далѣе онъ указываетъ, что этотъ минералъ встрѣчается въ опаковомъ мелкокристаллическомъ известнякѣ и сопровождается бѣлымъ полевымъ шпатомъ, авгитомъ, скаполитомъ, морокситомъ и сфеномъ; въ особенности онъ охотно кристаллизуется вмѣстѣ съ зеленымъ авгитомъ. Авторъ приводитъ и первыя измѣренія этого минерала и первый химическій анализъ пираллолита изъ Storgård на остр. Паргассѣ: SiO_2—56,62%; MgO—23,38; Al_2O_3—3.38; CaO—5.58; MnO—0,99, Fe_2O_3—0,09, H_2O—3.58; битуминознаго вещества и потери—6,38; сумма 100,00, который, какъ онъ указываетъ, нѣсколько отличается отъ состава талька, въ виду чего авторъ и выдѣляетъ изслѣдованный имъ минералъ въ качествѣ новаго минерала.

Въ 1885 году F. Arppe въ своихъ «анализахъ финскихъ минераловъ» (**2**, стр. 501—517) подъ №№ 29—37 приводитъ девять анализовъ пираллолита изъ ломокъ Storgård и Скребберле на Паргассѣ, изъ Takvedaholm въ приходѣ Sibbo, изъ

ломки Haapkylä въ приходѣ Wihtis, изъ Frugård въ при
Mäntsälä, изъ ломки Kulla на Kimito, бѣлаго, землист
порошкообразнаго пираллолита изъ Kulla на Kimito. Сра
вая между собой эти анализы, мы видимъ въ нихъ
сильныя колебанія, напр., въ содержаніи SiO_2—отъ 48,
до 66,18%, въ содержаніи MgO—отъ 18,77% до 30,0
т. п. Обсуждая первый произведенный Н. Норденшел
анализъ пираллолита изъ Storgård на Парграсѣ, авторъ
вастъ, что, какъ и признаетъ самъ N. Nordenskiöld, невозм
установить точно формулу пираллолита до тѣхъ поръ, пок
выяснено, принадлежитъ ли «битуминозное вещество» к
самой конституціи минерала или нѣтъ; причемъ онъ скло
къ послѣднему предположенію. Указывая на Bischof
впервые высказавшаго мнѣніе, что пираллолитъ представ
ляетъ собой продуктъ разрушенія, т. е. онъ иногда
чается въ видѣ кристалловъ, внутренняя часть которыхъ
ставляется твердой, не рѣжущейся ножемъ, а наружная
кой, землистой, А. Е. Arppe, на основаніи произведен
имъ анализа, присоединяется къ этому мнѣнію.

Анализы А. Е. Arppe были повторены въ 1865 г.
статьѣ H. J. Holmberg'a «Bericht über die Fortschritte
Mineralogie in Finnland» (3, стр. 153—155), представляю
собой отчетъ объ химико-аналитическихъ работахъ, над
нералами Финляндіи, произведенными въ лабораторіи Гел
сингфорскаго Университета подъ руководствомъ проф. А.
Arppe и являющейся краткимъ извлеченіемъ изъ цит
тированной работы А. Е. Arppe. Говоря объ пираллол
H. J. Holmberg въ заключеніе прибавляетъ: «aus obenste
den ersieht man deutlich, dass man bis jetzt mit Pyra
mehrere wesentlich veschiedene Talksilikate verstanden hat,
schon sowohl ihrer Zusammensetzung wie ihrer Eigen
nach dem Talk und Speckstein nähern. Was ihre Eigen
anbelangt, so scheinen sie ohne Zweifel Verwitterungspro
von Pyroxen und vielleicht von Amphibol zu sein. Künftige
tersuchungen werden jedenfalls hierüber mehr licht erhal
Во второмъ изданіи своего «описанія минераловъ, найд
ныхъ въ Финляндіи» въ 1863 году А. Е. Nord

(4, стр. 131—134) добавляетъ къ анализамъ Arppe еще анализъ пираллолита изъ Niksor, въ приходѣ Bjernå. Онъ говоритъ, что подъ именемъ «пираллолита» обыкновенно соединяютъ много различныхъ, встрѣчающихся въ большинствѣ финскихъ известковыхъ ломокъ минераловъ, которые весьма сильно колеблятся въ своемъ составѣ и содержатъ главнымъ образомъ SiO_2, H_2O и MgO въ весьма измѣнчивыхъ соотношеніяхъ. На основаніи измѣреній H. Порденшельда (см. 1, стр. 35—42) онъ вычисляетъ отношеніе осей $a:b:c=1:1,2266:1,1039$ и $\beta=72^0\ 56'$ и причисляетъ псевдоморфные кристаллы пираллолита изъ Storgård къ моноклинической системѣ. Твердость имъ указывается сильно варіирующая, въ общемъ отъ 2—4. Цвѣтъ—измѣняющійся отъ бѣлаго или бѣложелтаго до синяго, зеленаго, или краснаго. Удѣльн. вѣсъ 2,5—2,7. Передъ паяльной трубкой онъ становится сначала чернымъ, а при болѣе сильномъ накаливаніи опять бѣлымъ (что очевидно и подало поводъ къ названію) и сплавляется въ краяхъ въ бѣлую эмаль. Авторъ указываетъ, что пираллолитъ былъ найденъ только въ Финляндіи, хотя, какъ мы увидимъ ниже, онъ указывается и для Канады. Относительно происхожденія пираллолита, A. E. Nordenskiöld говоритъ, что различные минералоги разсматриваютъ его какъ продуктъ измѣненія пироксена или амфибола и, *иногда* (någongång) это, повидимому, имѣетъ мѣсто. Однако, *весьма часто* (oftast), по мнѣнію автора, пираллолитъ встрѣчается въ пустотахъ и трещинахъ древнихъ горныхъ породъ, въ качествѣ выдѣлившагося изъ воды новообразованія (en sprickfyllnad), матеріалъ для котораго былъ принесенъ водой не только отъ сравнительно мало распространенныхъ пироксеновъ и амфиболовъ, но также отъ всѣхъ подходящихъ для этого минераловъ, съ которыми на своемъ пути по трещинамъ и пустотамъ горныхъ породъ вода приходила въ соприкосновеніе.

Въ 1865 году, F. J. Wiik въ своей диссертаціи, посвященной минералогіи и геогнозіи мѣстности, прилегающей къ Гельсингфорсу (5, стр. 29—30), описывая амфиболъ изъ Munksnäs, отчасти превращенный въ пираллолитъ, по поводу этого послѣдняго въ примѣчаніи говоритъ, что тѣ магнезіаль-

ные гидросиликаты, которые соединяются подъ именемъ «пираллолита», какъ было установлено проф. Argpe (см. выше) являются продуктами превращенія пироксена или амфибола и его, автора, мнѣніе, *противоположно* (ivartom) выше цитированному взгляду A. E. Nordenskiöld'a, согласно которому пираллолитъ, въ качествѣ выполненія трещинъ, можетъ происходить не только изъ пироксена и амфибола, но и путемъ гидрохимическаго измѣненія другихъ подходящихъ минераловъ.

Въ слѣдующемъ, 1866 году, F. J. Wiik (**6**, стр. 30) отмѣчаетъ нахожденіе «пираллолитоподобнаго» минерала по спайностью пироксена въ кристаллическомъ известнякѣ о-ва Degerö близъ Гельсингфорса.

Впервые микроскопическія наблюденія надъ пираллолитомъ были произведены H. Fischer'омъ и опубликованы въ его «Kritische, mikroskopisch-mineralogische Studien» (**7**, стр. 23). Эта, почему-то сравнительно мало извѣстная книжечка, представляетъ большой интересъ, т. к. въ ней собраны дѣйствительно критическія микроскопическія изслѣдованія цѣлаго ряда сомнительныхъ минераловъ, оказавшихся подъ микроскопомъ неоднородными, продуктами вывѣтриванія и т. п., что въ свое время, именно въ семидесятыхъ годахъ, къ которымъ относится эта книжечка, когда примѣненіе микроскопическаго метода въ минералогіи и петрографіи было еще въ самомъ началѣ, должно было представлять особую новизну и особый интересъ. Относительно листоватаго пираллолита (съ о-ва Паргаса) авторъ приходитъ къ заключенію, прежде всего, о его неоднородности; затѣмъ онъ указываетъ, что имѣющая въ проходящемъ свѣтѣ коричневатый цвѣтъ свѣтлаго дерева (hellholzbraune) основная масса пираллолита весьма напоминаетъ малаколитъ; эта основная масса содержитъ зерна хондродита и кальцита. О происхожденіи пираллолита авторъ никакихъ предположеній не высказываетъ.

Въ своей работѣ «Öfversigt af Finlands gelogiska förhållanden», вышедшей въ 1876 году, F. J. Wiik (**8**, стр. 12), описывая кристаллическіе известняки и доломиты Финляндіи, вновь указываетъ въ числѣ конкрецій, встрѣчающихся въ ви-

вестняхъ, на конкреціи пироксена на остр. Degerö (Thurholm), видоизмѣненнаго въ пираллолитъ, болѣе или менѣе явственно сохраняющій пироксеновую структуру.

Въ 1876—77 году въ своихъ «Mineralogiska Meddelanden» V (9, стр. 76—78), F. J. Wiik, давая обзоръ финскихъ амфаболовъ и пироксеновъ, довольно подробно останавливается на пираллолитѣ. Онъ указываетъ, что пираллолитъ есть продуктъ вывѣтриванія главнымъ образомъ пироксена, приближающійся, по своему составу, къ стеатиту. Онъ относится къ пироксену такъ же, какъ серпентинъ къ оливину или пирргиллитъ, ауралитъ, фалунитъ и др. къ кордіериту. Далѣе авторъ указываетъ, что повидимому нужно различать два вида пироксена: безцвѣтный, сравнительно легко вывѣтривающійся, и зеленый (желѣзо-содержащій) менѣе вывѣтривающійся, подобно тому, какъ онъ среди оливиновыхъ породъ западной Финляндіи различаетъ оливинъ двухъ родовъ: безцвѣтный, легко вывѣтривающійся, и зеленый, менѣе легко вывѣтривающійся. Подобныя же соотношенія указалъ A. Sjögren для оливиновъ руднаго мѣсторожденія Taberg (Småland, Швеція). Относительно кристаллической формы авторъ говоритъ, что въ коллекціи минералогическаго Кабинета Гельсингфорсскаго Университета имѣется образецъ пираллолита, на которомъ ясно видна форма авгита съ преобладающими пинакоидальными гранями, узкими гранями призмы, косо притупленными гранями (011) и (031). Препаратъ, сдѣланный по плоскости (010) показываетъ такія же соотношенія, какъ и вывѣтривающійся малаколитъ изъ Henriksnäs и переходящій въ стеатитъ энстатитъ изъ Kjörrestad, именно — сѣтевидное распредѣленіе непрозрачнаго желтаго вещества вывѣтриванія параллельно трещинамъ спайности и отдѣльности, съ незначительными участками неизмѣненнаго вещества, обнаруживающаго, подобно авгиту, погасаніе приблизительно въ 45°. На препаратахъ изъ Kulla (Kimito)—вывѣтриваніе зашло на столько далеко, что только продольныя трещины спайности и поперечныя трещины отдѣльности обнаруживаютъ первичную пироксеновую природу.

Наконецъ, въ спискѣ минераловъ Минералогическаго Ка-

бинета Гельсингфорскаго Университета (1887 г.) F. J. W
(10, стр. 25), перечисляя имѣющіеся тамъ образцы пир
лолита, указываетъ слѣдующія мѣсторожденія: Ersby и St
gård на Паргасѣ; Nevas и Mårtensby въ приходѣ Sibbo; F
gård; Åtvensor; Kulla на остр. Kimito.

Что касается учебниковъ минералогіи, то въ большинст
изъ нихъ пираллолитъ фигурируетъ за пироксеномъ, какъ пр
дуктъ его измѣненія.

Изъ этого очерка литературы о пираллолитѣ можно видѣ
что 1) пираллолитъ, являясь веществомъ близкимъ къ тальк
(стеатиту), представляетъ собой весьма значительныя колеба
нія въ химическомъ составѣ, 2) микроскопически онъ изучен
сравнительно мало и происхожденіе его не вполнѣ выяснено

Ввиду этого, при моихъ наблюденіяхъ надъ контактам
въ известковыхъ ломкахъ я старался, по возможности, наблю
дать и этотъ минералъ и его условія залеганія.

Пираллолитъ, какъ видно изъ предъидущаго изложенія
мной констатированъ въ слѣдующихъ мѣстахъ:

1) въ ломкѣ Tytäri, близь сел. Lojo, на берегу озера
того же имени;

2) въ ломкѣ Kiviniemi, близь церкви сел. Lojo;

3) въ ломкѣ Hermola на озерѣ Storö на оз. Lojo;

4) въ ломкахъ по дорогѣ изъ дер. Hermola въ сел. Sa
renpää;

5) въ ломкѣ Östergård близь Lammala на остр. Kimito.

6) въ ломкѣ Pätteby 1 на остр. Паргасѣ;

7) въ ломкѣ Ihalais близь г. Вильманстранда;

8) въ рудникѣ къ югу отъ Hermola, на берегу оз. Lojo,
на остр. Storö;

9) въ ломкѣ Hirvila на западномъ берегу озера Maarjärvi,
близь Оріерви.

Помимо этого, пираллолитъ мной былъ констатированъ
въ слѣдующихъ, не описанныхъ въ предъидущемъ изложеніи,
известковыхъ ломкахъ остр. Паргаса:

10) Skräbböle;

11) Ersby;

12) Stogård. Skogsberget.

Почти во всѣхъ этихъ мѣсторожденіяхъ, пираллолитъ встрѣчается въ *контактѣ гранита или пегматита или роговообманковой породы* (метабазита) *съ известнякомъ* въ видѣ грязнозеленыхъ, иногда голубоватозеленыхъ, иногда бѣловатыхъ массъ, имѣющихъ иногда мелко-шестоватую структуру, иногда радіонально-лучистую (какъ напр. въ Lammala), иногда же является въ видѣ плотныхъ, безструктурныхъ, мягкихъ, жирныхъ на ощупь массъ.

Въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ текста отмѣченъ внѣшній характеръ пираллолитовыхъ массъ, здѣсь, въ этомъ общемъ обзорѣ, мнѣ остается только остановиться на его микроструктурѣ.

Микроструктура пираллолита, имѣющаго, какъ уже неоднократно мной было указано, всѣ признаки талька (слабое свѣтопреломленіе, высокое двойное преломленіе, положительный характеръ главной зоны шестоватыхъ агрегатовъ, весьма небольшой уголъ оптическихъ осей) является большей частью мелкошестоватой, указывающей на происхожденіе пираллолита изъ минерала, обладающаго шестоватой структурой. На табл. IX изображены препараты изъ пираллолита, происшедшаго изъ различныхъ минераловъ и различныя стадіи процесса «пираллолитизаціи». Нахожденіе въ контактѣ известняка ломки Tytäri съ пегматитовой жилой волластонитоваго зальбанда, а также небольшихъ шестоватыхъ зеренъ волластонита, включенныхъ и въ самый известнякъ заставляютъ предполагать, что пираллолитъ Tytäri произошелъ изъ *волластонита*. Анализъ пираллолита изъ Tytäri приведенъ на стр. 12 и рядомъ для сравненія указанъ теоретическій составъ талька.

Иную картину представляютъ собой препараты пираллолита изъ одного рудника съ острова Storö. Здѣсь мы видимъ постепенное превращеніе вещества *салита* (анализъ свѣжаго салита приведенъ на стр. 161) изъ скарна рудника къ югу отъ дер. Hermola—въ пироллолитъ, которое описано на стр. 160—161. Пираллолитовое вещество располагается по грубымъ трещинамъ салита, а также въ видѣ тонкой сѣти окутываетъ зерна салита, подготовляя псевдоморфозу *пираллo-*

лита по салиту. Такимъ образомъ пираллолитъ изъ руд
къ югу отъ дер. Hermola на берегу озера Lojo, на остр. S
носящій, какъ было указано въ текстѣ, ясный характеръ
вѣтриванія, происходитъ *изъ салита.* На кристаллическ
форму нѣкоторыхъ пираллолитовъ, напоминающую фор
пироксена, уже указывалъ F. J. Wiik (**9**, стр. 77).

Изъ салита же происходитъ и пираллолитъ изъ кристал
ческаго известняка на мысу Hirvila на западномъ берегу оз. Ma
jarvi. Здѣсь крупныя недѣлимыя салита являются слегка жирны
на ощупь, почти всецѣло превращенными въ вещество пирал
лита. На рис. 1 табл. IX изображенъ продольный, а на рис.
табл. IX поперечный разрѣзъ этого минерала. На послѣднем
можно ясно отличить прямоугольную пироксеновую спайнос
салита, постепенно превращающагося въ пираллолитовое в
щество. Характерно, что подъ микроскопомъ этотъ салитъ с
держитъ мѣстами вростки свѣжаго, не измѣненнаго антофил
лита и, слѣдовательно, здѣсь пираллолитъ образовался не из
роговой обманки, а только *изъ салита.*

Аналогичное же явленіе, но съ другимъ минераломъ, можно
видѣть на многихъ препаратахъ пираллолита. Такъ, на пре-
паратахъ пираллолита изъ Tytäri, Kiviniemi, Lammala с
пираллолитовой части съ шестоватой структурой можно во-
дѣть совершенно свѣжія, большей частью округленныя зерна
салита, что указываетъ, что данный пираллолитъ произошелъ
не изъ салита. Отмѣченное неоднократно въ текстѣ аналогич-
ное проростаніе зеренъ салита въ волластонитѣ заставляетъ
предполагать, что мы здѣсь имѣемъ *происхожденіе пираллоли-
лита изъ волластонита.*

Быть можетъ, наиболѣе интереснымъ и наиболѣе убѣди-
тельнымъ примѣромъ образованія пираллолита изъ волласто-
нита является пираллолитъ изъ ломки Östergård близъ Lam-
mala. Какъ было указано въ текстѣ (стр. 79—80) онъ пред-
ставляетъ собой наглядный переходъ изъ бѣлаго, радіально-
лучистаго волластонита, образующаго зону (въ 1—2 верш
шириной) въ контактѣ черной роговообманковой породы (ме-
табазита) съ известнякомъ и сохраняетъ крупно-радіально-лу-
чистую структуру волластонита. На рис. 5 табл. IX изобра-

жена микроструктура волластонита изъ Lammala а рядомъ на рис. 6 табл. IX микроструктура происшедшаго изъ него пираллолита съ тонковолокнистой структурой (волокна, какъ и въ другихъ случаяхъ пираллолита обладаютъ прямымъ погасаніемъ и положительнымъ характеромъ главной зоны). Для наглядности я еще разъ привожу здѣсь рядомъ анализы волластонита и происшедшаго изъ него пираллолита изъ Lammala:

		Волластонитъ.	Пираллолитъ.
H_2O	—	0,50%	6,26%
CO_2		1,38	0,66
SiO_2	—	50,16	59,88
Fe_2O_3 / Al_2O_3		0,29	0,83
MnO		0,08	0,31
CaO		46,65	0,74
MgO		0,68	31,94
		99,74	100,62

Изъ сравненія этихъ анализовъ, сдѣланныхъ изъ матеріала волластонита и пираллолита, находившихся на противоположныхъ сторонахъ одного и того же штуфа, видно, что, помимо гидратаціи, произошло почти полное замѣщеніе извести магнезіей и превращеніе известковаго метасиликата въ магнезіальный гидросиликатъ, весьма близкій тальку. Такимъ образомъ, *можно считать доказаннымъ происхожденіе пираллолита изъ волластонита*.

Изъ волластонита же происходитъ и пираллолитъ ломки Ihalais, близъ г. Вильманстранда (стр. 152 и рис. 4 табл. IX).

На рис. 3 табл. IX изображено образованіе пираллолита изъ *актинолитоподобной* роговой обманки, по незначительному количеству желѣза стоящей близко къ тремолиту (анализъ ея приведенъ на стр. 34) изъ ломки Hermola на остр. Storö. Какъ видно на рисункѣ, мѣстами чешуйчатое вещество пираллолита почти вполнѣ вытѣсняетъ собой вещество роговой обманки, простающей въ видѣ крупныхъ недѣлимыхъ въ известнякѣ. На образцахъ контакта гранита съ известня-

комъ изъ Hermola можно мѣстами видѣть довольно крупные радіально-лучистые аггрегаты съ длиной лучей въ 4—5 сант. грязнозеленой актинолитоподобной роговой обманки, отчасти перешедшей въ пираллолитъ.

Такимъ образомъ, мы констатировали происхожденіе пираллолита изъ 1) салита, 2) актинолитоподобной роговой обманки и 3) волластонита.

Для сравненія микроструктуры нашего пираллолита съ завѣдомымъ пираллолитомъ были сдѣланы препараты изъ имѣвшихся въ моемъ распоряженіи: обломка кристалла, напоминающаго по своей формѣ пироксенъ и превращеннаго въ свѣтлокоричневый пираллолитъ съ Паргаса изъ коллекціи покойнаго П. В. Еремѣева, изъ образцовъ пираллолита съ Паргаса изъ коллекціи Минералогическаго Кабинета Московскаго Университета, любезно предоставленныхъ въ мое распоряженіе проф. В. И. Вернадскимъ, а также изъ образцовъ пираллолита съ Паргаса и Kimito изъ коллекціи Минералогическаго Кабинета Спб. Университета, разрѣшеніемъ воспользоваться которыми я обязанъ проф. П. А. Земятченскому и изъ образца пираллолита съ Паргаса изъ коллекці Минералогическаго Кабинета Гельсингфорскаго Университета, любезно присланнаго мнѣ проф. В. Рамсаемъ. Какъ видно изъ разсмотрѣнія препаратовъ, сдѣланныхъ изъ этихъ образцовъ, микроструктура его вполнѣ аналогична со структурой описанной мной пираллолита.

Въ текстѣ было также упомянуто о превращеніи хлорита (стр. 55), а также иногда скаполита въ пираллолитоподобное вещество, но такъ какъ эти процессы видоизмѣненія, за недостаткомъ подходящаго матеріала, не могли быть подробно изучены, то я къ сказанному здѣсь ничего не могу прибавить.

Что касается *химическаго состава* пираллолита, то, какъ видно изъ приведенныхъ мной на стр. 12 и 80 двухъ анализовъ этого минерала, его можно дѣйствительно считать веществомъ весьма близкимъ тальку. Минералъ этотъ, если только его можно назвать минераломъ, слѣдуетъ считать *вторичнымъ, происшедшимъ благодаря гидрохимическимъ процессамъ изъ*

разныхъ, главнымъ образомъ, контактовыхъ минераловъ (салита, актинолита или тремолита, волластонита). Химическую сторону процесса происхожденія пираллолита изъ безглиноземныхъ известково-магнезіальныхъ пироксеновъ (салита) и амфиболовъ ряда тремолита-актинолита, конечно, не трудно себѣ представить. Весьма вѣроятно, что часто наблюдающійся въ видѣ престковъ и жилочекъ въ пираллолитѣ кальцитъ нужно отнести къ вторичному кальциту, выдѣляющемуся въ качествѣ побочнаго продукта при образованіи пираллолита. Псевдоморфозы талька по салиту (малаколиту) изъ Pfitschthal въ Тиролѣ были уже давно описаны R. Blum'омъ [1]), а псевдоморфозы талька по актинолиту съ Wilder Kreutzjoch въ той же долинѣ были еще ранѣе отмѣчены Sillem'омъ [2]). Подобныя же псевдоморфозы талька по актинолиту изъ мѣсторожденія горшечнаго камня въ Urserenthal были описаны O. Volger'омъ [3]). Наконецъ, извѣстное мѣсторожденіе стеатита Göpfersgrün около Wunsiedel въ Fichtelgebirge, посѣщенное мною совмѣстно съ Prof. Weinschenk'омъ въ 1904 году, можетъ свидѣтельствовать о легкости перехода самыхъ разнообразныхъ минераловъ и даже горныхъ породъ (напр. филлита и доломита) въ тальковое вещество. Отсюда были описаны E. Weinschenk'омъ [4]) извѣстныя псевдоморфозы стеатита по кварцу, причемъ въ то время онъ полагалъ, что нужное количество магнезіи было доставлено разрушеніемъ сосѣдняго гранитнаго штока Thiersheim. Дальнѣйшія изслѣдованія Curt Benner'a [5]), анализировавшаго свѣжіе и разрушенные граниты окрестностей Thiersheim'a, показали, что граниты эти содержатъ

---

[1]) R. Blum. Dritter Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Erlangen. 1863, стр. 135.

[2]) Sillem. Ueber Pseudomorphosen. Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1851. 403.

[3]) G. H. O. Volger. Die Entwickelungsgeschichte der Mineralien der Talkglimmer-Familie. Zürich. 1855, стр. 549—558.

[4]) F. Weinschenk. Ueber die Umwandlung des Quarzes in Speckstein. Zeitschr. für Krystallographie und Mineralogie 1888. 14. 305.

[5]) Curt Benner. Ueber Speckstenbildung im Fichtelgebirge mit besonderer Berücksichtigung der Frage nach der Herkunft der dabei wirksamen Magnesiumengen. Inaug.-Dissertation in Erlangen. Nürnberg. 1900.

слишкомъ ничтожное количество магнезіи (около 0,5%), чтобы за счетъ ея выщелачиванія можно было объяснить происхожденіе такихъ мощныхъ залежей стеатита, каковыя наблюдаются у Gopfersgrün. Съ другой стороны, имъ были анализированы свѣжіе и вывѣтрѣвшіеся филлиты, занимающіе довольно мощную область въ ближайшихъ окрестностяхъ Gopfersgrün и Wunsiedel и анализы показали, что при вывѣтриваніи этихъ филлитовъ выщелачивается около $^3/_4$ всего содержанія магнезіи, хотя общее содержаніе ея въ этихъ филлитахъ то же сравнительно незначительно (около 2—2,5%).

Помимо этого, авторъ указываетъ на разрушительную для горныхъ породъ силу, которая должна была проявиться въ видѣ ювенильныхъ, подобныхъ мофетамъ, горячихъ углекислыхъ ключей, которые должны были сопровождать изверженіе базальта, прорывающаго въ видѣ отдѣльныхъ куполовъ во многихъ мѣстахъ гранитную область къ сѣверу отъ Thierheim (отраженіе дѣятельности этихъ ключей авторъ видитъ въ углекислыхъ источникахъ напр. близъ Kothigenbibersbach и Stemmas) и, въ результатѣ, объясняетъ происхожденіе залежей сетатита взаимодѣйствіемъ образовавшихся отъ различныхъ причинъ (атмосферная и ювенильная CO_2) MgO- и SiO_2-содержащихъ растворовъ.

Не предполагая входить въ разборъ взглядовъ о происхожденіи талька вообще—вопроса достаточно разработаннаго, я остановлюсь здѣсь только на работѣ C. H. Smith jr. [1]), объяснившаго происхожденіе американскихъ тальковыхъ залежей въ графствѣ St. Lawrence въ штатѣ Нью-Іоркъ, гдѣ талькъ залегаетъ, вмѣстѣ съ известнякомъ, въ видѣ прослоевъ (beds) среди кристаллическихъ сланцевъ области Adirondack'скихъ горъ. Авторъ указываетъ на тѣсную генетическую связь талька съ тремолитомъ и отчасти энстатитомъ, которыми бываетъ «загрязненъ» известнякъ, и приводитъ (стр. 339) слѣдующія формулы образованія талька изъ энстатита и тремолита:

---

[1]) C. H. Smith jr. The Genesis of Talc Deposits of St. Lawrence County N. Y. Orig. ст. въ School of Mines Quarterly 1896. № 4. Vol. XVII. 333—341.

Оставитъ Талькъ

$$4\,MgSiO_3 + H_2O + CO_2 = H_2Mg_3Si_4O_{12} + MgCO_3$$

Тремолитъ. Талькъ.

$$CaMg_4Si_4O_{12} + H_2O + CO_2 = H_2Mg_3Si_4O_{12} + CaCO_3.$$

разсматривая такимъ образомъ, совмѣстно съ Clark'омъ, талькъ какъ кислый метасиликатъ $Mg_3H_2(SiO_3)_4$, въ противоположность взгляду Грота [1]), считающаго талькъ за основной пиросиликатъ $Mg(Si_2O_5)_2(MgOH)_2$, производное пирокремневой кислоты $H_2Si_2O_5$. Далѣе онъ отмѣчаетъ колончатую (columnar) и фиброзную структура талька изъ St. Lawrence, которая, какъ мы видѣли, характерна и для пираллолита, и предлагаетъ даже оставить для фибрознаго талька названіе «талькитъ» въ отличіе отъ нормальнаго минерала. Резюмируя свои изслѣдованія о происхожденіи талька St. Lawrence, авторъ говоритъ (привожу дословный переводъ): «залежи талька имѣютъ сложное происхожденіе и процессъ, который повелъ къ ихъ образованію, состоялъ изъ трехъ различныхъ стадій: во-первыхъ, образовался нечистый, кремнистый и магнезіальный известнякъ, во-вторыхъ, эта горная порода была подвергнута метаморфизму и превращена въ энстатитовый и тремолитовый сланецъ, въ третьихъ—этотъ сланецъ, благодаря воздѣйствію воды, содержащей CO_2, былъ превращенъ въ талькъ».

Чтобы вернуться къ финляндскому тальку, нужно отмѣтить талькъ происшедшій изъ «норденшёльдита» и описанный А. П. Сперанскимъ [2]) изъ ломки мрамора Ruskeala въ восточной Финляндіи. Какъ извѣстно, «норденшёльдитъ», встрѣчающійся въ Рускеалѣ, а также на островкѣ Kivisaari (Ювень или Іоансу), противъ острова Tulolaansaari на Ладожскомъ озерѣ близъ г. Сердоболя, представляетъ собой, по анализу Kenngott'а и v. Hauer'а [3]) ничто иное, какъ тремолитъ.

---

[1]) См. P. Groth. Tabellarische Uebersicht der Mineralien. Vierte Aufl. 1898, стр. 136.

[2]) А. П. Сперанскій. Результаты изслѣдованія стеатита изъ Рускеалы въ Финляндіи. Труды СПБ. Общ. Ест. III, стр. LXX—LXXIII. Засѣданіе Отд. Геол. и Минералог. 19 Янв. 1872 года.

[3]) См. C. Hintze. Handbuch der Mineralogie 1897; II, стр. 1225. Полезно замѣтить, что здѣсь Рускеала («Ruscula») значится «am Onega-see», между

Въ 1906 году, послѣ разработки на этомъ островкѣ мрамора валаамскими монахами, мнѣ совмѣстно съ М. Г. Демонтьевымъ, приходилось наблюдать этотъ «норденшёльдитъ» въ видѣ бѣлыхъ и зеленоватыхъ лучистыхъ массъ, разбросанныхъ въ большомъ количествѣ въ сѣромъ кристаллическомъ известнякѣ. Изслѣдованіе этого минерала подъ микроскопомъ обнаружило всѣ признаки тремолита и уголъ погасанія $c:c = 14-16°$, и такимъ образомъ подтвердило предположеніе Кенигота. Ввиду этого, полезно было бы совершенно выбросить названіе «норденшёльдитъ» изъ минералогіи. А. П. Сперанскій приводитъ анализъ «норденшёльдита» v. Hauer'a и сдѣланный имъ анализъ (стр. LXXII) стеатита (SiO_2 — 61,05%; MgO — 31,33; $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ — 1,65; H_2O—5,31; сумма 99,84), близкій къ нашимъ анализамъ пираллолита и къ нормальному составу талька и, сравнивая эти два анализа приходитъ къ выводу, «что если норденшёльдитъ подвергнется разлагающему дѣйствію H_2O и CO_2, то результатомъ такого разложенія можетъ быть стеатитъ, ибо вся известь, которая обладаетъ большею растворимостью извлечется, и остается одна кремнекислая магнезія».

Такимъ образомъ, стеатитъ изъ Рускеала, который мы также въ правѣ разсматривать, какъ «пираллолитъ», происходитъ въ Финляндіи и изъ чистаго тремолита и химическая сторона этого превращенія не представляетъ трудностей для объясненія.

Нѣсколько труднѣе представить себѣ химическую сторону констатированнаго нами процесса превращенія *волластонита въ пираллолитъ*. Однако, указываемые J. Lemberg'омъ [1] опыты, произведенные имъ съ волластонитомъ, когда, волластонитъ (изъ Orawitza, Banat), обработанный въ теченіи 26 дней растворомъ $MgSO_4$, при 1° въ 100° почти всецѣло превратился въ магнезіальный силикатъ, имѣющій въ своемъ составѣ 53,67% SiO_2, 31,97% MgO и 12,88% H_2O, заставляютъ предположить

тѣмъ какъ это извѣстное мѣсторожденіе мрамора находится приблизительно въ 25 километрахъ къ сѣверу отъ Ладожскаго озера.

[1]) J. Lemberg. Ueber die Contactbildungen bei Predazzo. Zeitschr. deutch. geol. Ges. 1872. 24, стр. 251.

что аналогичные процессы, но при нормальной t°, быть можетъ нерѣдко происходятъ съ волластонитомъ и въ природѣ, тѣмъ болѣе, что постепенное превращеніе волластонита въ магнезіальный водный силикатъ констатировано Lemberg'омъ и при комнатной температурѣ, только, конечно, въ теченіе несравненно болѣе долгаго промежутка времени; такъ, волластонитъ, подвергнутый имъ въ теченіе 2-хъ лѣтъ дѣйствію раствора $MgSO_4$ при комнатной температурѣ превратился въ вещество, содержащее уже 4.19% H_2O, 27.39% CaO (вмѣсто 44,08% CaO волластонита) и 11,46% MgO. Вообще Lemberg замѣчаетъ (стр. 250): «Recht rasch wird der Wollastonit in ein wasserhaltiges Magnesiasilicat umgewandelt».

На основаніи этихъ опытовъ Lemberg подтверждаетъ и предположеніе, высказанное еще Bischoff'омъ (Chem. Geologie 2-е изд. 1864. Bd. II, стр. 336), что т. наз. «спадантъ» (мелкоземлистый красноватобѣлый тальконодобный силикатъ состава $H_8Mg_5Si_6O_{21}$) изъ Capo di Bove близъ Рима представляетъ собой ничто иное, какъ продуктъ гидрохимическаго разрушенія вростающаго въ него волластонита путемъ замѣщенія въ этомъ послѣднемъ извести магнезіей и водой.

Относительно измѣненія волластонита, наблюдаемаго подъ микроскопомъ, мы встрѣчаемъ сравнительно мало данныхъ. Для примѣра укажу на замѣчаніе, дѣлаемое F. Cornu[1]) при описаніи волластонита (считавшагося раньше за тремолитъ) изъ извѣстнаго мѣсторожденія оловяннаго камня Schlaggenwald въ Богеміи. На стр. 338 онъ говоритъ: «Stellenweise geht der Wollastonit in ein trubes undurchsichtiges Zersetzungsprodukt über, das eine nähre Untersuchung nicht gestattet» Весьма вѣроятно, что мы и здѣсь имѣемъ дѣло съ пираллолитоподобнымъ веществомъ.

Резюмируя все вышесказанное, мы можемъ сказать относительно *происхожденія нашего пираллолита*, что это въ чистомъ видѣ почти не отличающееся ни по составу ни по структурѣ отъ талька вещество *встрѣчается главнымъ образомъ въ контактѣ гранитныхъ и роговообманковыхъ породъ*

[1]) F. Cornu. Zur Kenntniss des Schlaggenwalder Mineralvorkommens. Tschermak's Min. u. petrogr. Mittheilungen 1905. 23, 334—338.

съ известнякомъ, но не является контактовымъ минераломъ, а происходитъ благодаря гидрохимическимъ процессамъ (выветриванію) изъ минераловъ группы безглиноземныхъ пироксеновъ и амфиболовъ, а также и изъ волластонита. Такимъ образомъ подтверждается высказанное A. E. Nordenskiöld'омъ мнѣніе (4, стр. 134), что пираллолитъ можетъ происходить не только изъ пироксена и амфибола, но и изъ другихъ минераловъ. Но сколько при этихъ процессахъ играли роль только атмосферныя воды, выщелачивавшія магнезію изъ сосѣднихъ рогообманковыхъ породъ и быть можетъ и изъ магнезіально-желѣзистыхъ минераловъ гранита и пегматитовыхъ жилъ, или быть можетъ нѣкоторое участіе принадлежитъ и горячимъ ювенильнымъ водамъ, сказать, конечно, трудно, хотя наблюденія на мѣстѣ, по крайней мѣрѣ относительно нѣкоторыхъ пунктовъ, какъ напр. въ рудникѣ на остр. Storö, къ югу отъ дер. Hermola, скорѣе указываетъ исключительно на явленіе вывѣтриванія, т. к. подвергающійся процессу пираллолитизаціи салитъ этого рудника обнаженъ въ наружной стѣнѣ и является сильно разрушеннымъ, дезатегированнымъ. При такихъ же условіяхъ залегаетъ пираллолитъ, происходящій изъ волластонита въ контактѣ ломки Lammala.

Имѣя въ виду все вышеизложенное и, главнымъ образомъ, измѣнчивость химическаго состава пираллолита, можно было бы съ успѣхомъ *выбросить изъ минералогіи названіе «пираллолитъ»*, какъ самостоятельнаго минерала, т. к. процессъ его образованія, какъ мы видѣли, есть ничто иное, какъ гидрохимическій процессъ превращенія нѣкоторыхъ контактовыхъ минераловъ въ тальковое вещество.

Еще Agrpe (2, стр. 517), а вмѣстѣ съ нимъ C. F. Rammelsberg[1]) указали, что весьма многіе воду-содержащіе магнезіальные силикаты, какъ напр. спадантъ, пикросмитъ, пикрофиллъ и др., имѣютъ составъ весьма близкій къ пираллолиту и, вѣроятно, произошли аналогичнымъ путемъ.

Въ заключеніе, слѣдуетъ еще упомянуть о пираллолитѣ, встрѣчаемомъ въ Канадѣ, и о веществѣ, идентичномъ съ пи-

[1]) C. F. Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie. Leipzig. 1860. 875.

раллолитомъ, «*ренселлеритъ*». Въ книгѣ «Geological Survey of Canada. Report of Progress from its commencement to 1863» на стр. 470—471 описывается «пираллолитъ *или* ренселлеритъ» изъ Grenville, Canton и др. мѣстностей. Пираллолитъ изъ штата Нью-Іоркъ былъ описанъ еще въ 1837 году Dr. Emmons'омъ. По анализу Dr. Beck'a, онъ оказывается смѣсью стеатита съ пироксеномъ и здѣсь указывается на сходство его со «стеатитовымъ пироксеномъ» изъ Sala (въ Швеціи), пираллолитомъ съ Паргаса и др. Приводимый анализъ пираллолита изъ Grenville освобожденнаго отъ кальцита: SiO_2—61,60%; MgO—31,06; FeO—1,53; H_2O—5,60, какъ можно видѣть, весьма близокъ къ составу стеатита (пираллолита) изъ Рускеала, по анализу А. П. Сперанскаго (см. стр. 366), происшедшему изъ тремолита.

Просмотрѣнные мною препараты канадскаго «ренселлерита», образцы котораго были мнѣ любезно представлены Н. П. Покровскимъ изъ Музея Горнаго Института, показали совершенно такую же микроструктуру, какъ и пираллолитъ: волокнистый характеръ аггрегата, высокое двойное преломленіе, и т. д.

Наконецъ, просмотрѣнные мною препараты изъ кристалловъ видоизмѣненнаго въ талькоподобное вещество извѣстнаго энстатита изъ окрестностей Bamle въ Норвегіи показываютъ подъ микроскопомъ картину, совершенно не отличающуюся отъ того, что можно наблюдать на шлифахъ пираллолита [1]).

[1]) К. Д. Глинка въ своихъ «Изслѣдованіяхъ въ области процессовъ вывѣтриванія» (Отд. отт. изъ Трудовъ И. Спб. Общ. Ест. 1906 г. т. 34, вып. 5, стр. 139 разсматриваетъ, между прочимъ, и это превращеніе метасиликата, какъ примѣръ образованія, при вывѣтриваніи, промежуточныхъ кислыхъ солей.

ГЛАВА V.

Сравнительный очеркъ нѣкоторыхъ контактовъ глубинныхъ, преимущественно гранитныхъ, горныхъ породъ съ известняками по даннымъ литературы.

Первоначально мной было предположено сравнительно-петрографическое изслѣдованіе ряда контактовыхъ образованій, для чего, по моей просьбѣ, мнѣ, какъ указано во «введеніи», и были присланы контакты Prof. d'Achiardi, Б. З. Коленко и другими лицами; часть работы была уже сдѣлана, но моему плану не суждено было осуществиться, такъ какъ пожаръ временныхъ помѣщеній Донского Политехническаго Института 15-го января 1911 года уничтожилъ весь хранившійся въ Минералогическомъ Кабинетѣ этого Института сравнительный матеріалъ, вмѣстѣ съ изготовленными изъ него шлифами и замѣтками микроскопическихъ наблюденій.

Ввиду этого, въ настоящей главѣ я принужденъ ограничиться только литературнымъ матеріаломъ, отбросивши совершенно личныя изслѣдованія, и использовать только собранную мной довольно значительную литературу по контактамъ, къ счастью уцѣлѣвшую отъ пожара.

Цѣлью подобнаго обзора, помимо того, что онъ могъ бы принести извѣстную пользу лицамъ, занимающимся изученіемъ контактовъ глубинныхъ породъ съ известняками, можетъ служить желаніе оріентироваться въ многочисленныхъ описаніяхъ указанныхъ контактовъ и найти извѣстную аналогію тѣхъ или другихъ съ описанными нами контактами.

Въ этотъ обзоръ не включены контакты гранитныхъ породъ со сланцами, песчаниками и т. д., а разбираются только работы, касающіяся контактовъ съ известняками. Съ другой стороны, контакты породъ эффузивныхъ, которые, напримѣръ, разбираются въ прекрасномъ трудѣ A. Lacroix. Les enclaves des roches volcaniques. Macon. 1893, изъ нашего обзора исключены, такъ какъ онъ касается только глубинныхъ изверженныхъ горныхъ породъ.

Само собой разумѣется, что данный литературный обзоръ вовсе не можетъ претендовать на полноту, а имѣетъ скорѣе характеръ сборника примѣровъ контактовъ изъ различныхъ странъ, отчасти наиболѣе типичныхъ, отчасти мнѣ наиболѣе знакомыхъ. Понятно, что я не могъ исчерпать попадающихся въ различныхъ мѣстахъ въ геологическихъ работахъ попутныя описанія контактовъ указанныхъ породъ и обращалъ вниманіе только на работы, болѣе или менѣе спеціально посвященныя вопросу о контактахъ.

Мнѣ казалось цѣлесообразнымъ расположить нижеслѣдующій литературный матеріалъ въ географическомъ порядкѣ, по странамъ.

Европейская Россія.

1. А. А. Иностранцевъ. Геологическій очеркъ Повѣнецкаго уѣзда Олонецкой губерніи и его рудныхъ мѣсторожденій. Матер. для Геологіи Россіи. 1877, т. VII, стр. 593—605.

2. Ѳ. Н. Чернышевъ. Контакты діабазовъ съ осадочными породами на западномъ склонѣ Урала. Зап. Минер. Общ. 1883, ч. **18**, стр. 77—102.

3. И. П. Толмачевъ. Уральскій рапакиви и его контактъ съ среднедевонскимъ известнякомъ. Зап. Минер. Общ. 1898, ч. **35**, стр. 135—179.

4. П. Ожеговъ. Контактъ гранита съ известнякомъ около станціи Бердяшъ, Самаро-Златоустовской ж. д. Отд. отт. изъ Трудовъ Общ. Ест. при И. Казанскомъ Университетѣ. Приложеніе къ Протоколамъ за 1899 годъ, № 175, стр. 1—15.

5. А. С. Гинзбергъ. Объ уральскомъ рапакивообразномъ гранитѣ. Отд. отт. изъ Изв. Спб. Политехническаго Института. 1911, т. **15**, стр. 187—228.

Русская литература не богата работами, спеціально посвященными изученію контактовъ. Изъ указанныхъ здѣсь для примѣра работъ, три послѣднихъ посвящены описанію извѣстнаго *бердяушскаго контакта* на Уралѣ, имѣющаго, какъ то

можно видѣть на матеріалѣ П. П. Толмачева, нѣкоторое сходство съ нашими финляндскими. Въ числѣ аксессорных контактовыхъ минераловъ въ известнякѣ указываются: флогопитъ, салитъ, актинолитъ, титанитъ, гранатъ и А. С. Гинзбергъ указываетъ еще минералъ съ рѣзкимъ рельефомъ и сильнымъ двойнымъ лучепреломленіемъ, который онъ провизорно относитъ къ группѣ оливина. Насколько мнѣ приходилось наблюдать препараты известняка изъ бердяушскаго контакта, въ немъ присутствуетъ еще и *хондродитъ*. Возможно съ необычно высокимъ двойнымъ преломленіемъ, констатированнаго въ этомъ известнякѣ П. П. Толмачевымъ, какъ и А. С. Гинзбергу, наблюдать не приходилось. Помимо этого, характернымъ для этого контакта является присутствіе контактовой породы, относимой П. Ожеговымъ къ «Kalksilikathornfels'амъ», а А. С. Гинзбергомъ къ кальцит-содержащимъ амфиболитамъ.

Описанные Ѳ. Н. Чернышевымъ (2) контакты діабазовъ съ известняками въ *башкирскихъ дачахъ на Уралѣ* имѣютъ мало общаго съ нашими контактами: какъ замѣчаетъ авторъ, вліяніе контакта отразилось здѣсь лишь въ слабой степени на осадочной породѣ, известнякъ мѣстами является обогащеннымъ хлоритомъ.

Еще менѣе сходства съ нашими контактами представляетъ собой вскользь описываемыя А. А. Иностранцевымъ (1) «мѣста соприкосновенія діорита съ известнякомъ» въ *Олонецкомъ краѣ*. Какъ было уже отмѣчено выше (стр. 287), эти олонецкія зеленокаменныя породы, обыкновенно сильно регіонально-гидро-химически метаморфизованныя, сильно хлоритизованныя, имѣютъ мало общаго съ нашими «метабазитами». А. А. Иностранцевъ указываетъ на слабое контактовое дѣйствіе діорита на известнякъ, но, между прочимъ, констатируетъ (стр. 476) въ контактовой зонѣ присутствіе интересного пневматолитическаго минерала турмалина. Разбирая въ другомъ мѣстѣ (стр. 593—605) своей капитальной работы явленія «метаморфизма въ мѣстѣ соприкосновенія зеленокаменныхъ породъ къ другимъ породамъ», авторъ, въ частности, критикуетъ взгляды Lasaulx о гидато-пироморфизмѣ

и указываетъ (стр. 599), что «во всѣхъ случаяхъ, гдѣ намъ приходилось видѣть соприкосновеніе діорита съ породами состоящими изъ углесоли, мы встрѣчаемъ одно и то же явленіе: отсутствіе рѣзкихъ границъ, а слѣдовательно вѣроятность сплавленія діорита въ самомъ мѣстѣ соприкосновенія съ породой, состоящей изъ углесоли». Во всякомъ случаѣ, какъ по характеру самихъ «зеленокаменныхъ» породъ Олонецкаго края, такъ и по отсутствію характерныхъ контактовыхъ образованій, мы видимъ въ нихъ довольно рѣзкое отличіе отъ нашихъ финляндскихъ контактовъ, гдѣ образованіе гранато-везувіановой зоны съ одной стороны гребня метабазита, проходящаго въ известнякѣ ломки Lammala и волластонитовой съ другой можетъ служить яркимъ примѣромъ рѣзко выраженныхъ контактовыхъ явленій; метаморфическіе процессы, разыгрывавшіеся въ весьма широкомъ масштабѣ въ Олонецкомъ краѣ, должны быть отнесены къ регіонально гидро-химическимъ, а не спеціально контактовымъ, такъ какъ такіе спеціально контактовые минералы, какъ волластонитъ, везувіанъ и имъ подобные, тамъ отсутствуютъ. Такимъ образомъ, изъ описанныхъ по сіе время контактовъ Европейской Россіи, наибольшее сходство съ нашими финляндскими имѣетъ бердяушскій контактъ, хотя и здѣсь явленія минералообразованія гораздо менѣе рѣзко выражены, чѣмъ въ нашихъ контактахъ.

Азіатская Россія.

1. Злобинъ. Геогностическое описаніе горъ по рѣчкѣ Слюдянкѣ, текущей изъ горы Хамардабана, находящейся въ Култучной сторонѣ Байкала. Горн. Журн. 1832, ч. IV, стр. 169—204.

2. П. Дравертъ. Предварительный отчетъ о поѣздкѣ на Байкалъ 1902 г. Приложеніе къ Протоколамъ засѣданій Общ. Ест. при И. Казанскомъ Университетѣ № 216. 1903, стр. 1—9.

3. В. Котульскій. Геологическія изслѣдованія въ Баргузинскомъ округѣ въ 1909 г. Предварительный отчетъ. Геологич. изслѣдов. въ золотоносныхъ областяхъ Сибири. Ленскій золотоносный районъ. 1910, вып. VII, стр. 71—116.

4. Я. Эдельштейнъ. Предварит. отчетъ о геолог. изслѣдованіяхъ въ с.-з. части Минусинскаго уѣзда. Ibidem. 1910. Енисейскій золотоносный районъ, вып. X, стр. 1—146.

5. А. К. Мейстеръ. Горныя породы и условія золотоносности южной

части Енисейскаго округа. Изв. Геолог. Комитета. 1910, стр. 488—490. II. Контактъ известняковъ съ гранитомъ.

6. И. А. Преображенскій. Нефелиновые сіениты съ р. Тагобы-Собакъ, въ бассейнѣ верхняго Зеравшана (Ю. Туркестанъ). Отд. отт. изъ Изв. Спб. Политехнич. Инстит. 1911, т. 15, стр. 293—338.

Въ качествѣ примѣра типичныхъ контактовъ Азіатской Россіи можно указать извѣстныя мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ (байкалита, мороксита и др.) на рч. Слюдянкѣ, Малой Быстрой и другихъ мѣстахъ *Прибайкалья*. Уже въ 30-хъ годахъ прошлаго столѣтія Злобинъ (1) далъ довольно обстоятельное описаніе мѣсторожденій по рч. Слюдянкѣ, различая здѣсь формаціи: известковаго камня, гнейса, промежуточнаго между ними «чиполина», слюдянаго сланца и отмѣчая встрѣчающіеся въ этихъ горныхъ породахъ минералы. П. Дравертъ (2) въ своемъ «Предварительномъ отчетѣ» даетъ краткія свѣдѣнія о мѣсторожденіяхъ байкалита, мороксита, а также о копяхъ ляписъ-лазури на Малой Быстрой, но самихъ контактовъ не касается и вообще эта высоко интересная область контактовъ Прибайкалья не можетъ считаться хорошо изученной и ждетъ еще своего изслѣдователя.

Нѣкоторыя отрывочныя свѣдѣнія о контактахъ восточной Сибири мы встрѣчаемъ въ работахъ сибирскихъ партій Геологическаго Комитета. Такъ В. Котульскій (3) отмѣчаетъ широкое развитіе въ Баргузинскомъ округѣ кристаллическихъ известняковъ, которые въ контактѣ съ діоритами обогащаются байкалитомъ, основнымъ полевымъ шпатомъ, цоизитомъ и другими минералами, а Я. Эдельштейнъ (4) указываетъ на контактовыя образованія на границѣ гранитосіенитовъ съ известняками въ верховьяхъ Туима въ Минусинскомъ уѣздѣ. Наконецъ, А. К. Мейстеромъ (5) былъ довольно подробно описанъ контактъ темносѣрыхъ известняковъ съ ангарскимъ гранитомъ съ образованіемъ въ контактѣ мелкозернистой зеленоватой роговиковой породы, состоящей, какъ это видно подъ микроскопомъ, изъ тонко-зернистой массы, въ которой выдѣляются зерна пироксена, граната и везувіана. По изслѣдованіямъ автора, элементами, обогатившими известняки при контактѣ являются: SiO_2, Al_2O_3, Na_2O, K_2O, F и P_2O_5

поднимавшіеся отчасти въ газообразномъ состояніи (F и P_2O_5), отчасти въ видѣ водныхъ перегрѣтыхъ растворовъ. Объ этой работѣ было уже упомянуто выше. Недавно И. А. Преображенскимъ (6) были описаны контакты нефелиновыхъ сіенитовъ съ известняками изъ долины Зеравшана въ Ферганѣ. Туркестанѣ съ накопленіемъ близъ контакта въ сіенитѣ біотита и обогащеніемъ сіенита кальцитомъ, причемъ нефелинъ превращается въ канкринитъ.

Германія.

1. Fr. Schmidt. Die Kalsteinlager im Fichtelgebirge. Correspondenz-Blatt d. zoolog. u. mineralog. Ver. in Regensburg 1858. 12 Jahrg., стр. 9—16.

2. C. Fuchs. Der körnige Kalk bei Auerbach. Heidelberg 1860. Inaug.-Diss. Стр. 1—40.

3. F. v. Tchihatcheff. Beitrag zur Kenntniss des körnigen Kalkes von Auerbach-Hochstätten a/d. Bergstrasse. Abhandl. d. grossherz. hess. geolog. Aufnahmsanstalt zu Darmstadt. 1888. 1. Heft 4, стр. 1—50.

4. R. Beck. Die Contacthöfe der Granite und Syenite im Schiefergebiete des Elbthalgebirges. Отд. отт. изъ Tschermak's Mineralog. u. petrogr. Mittheil. 1892. 13, стр. 322—342.

5. P. Aust. Beiträge zur Kenntniss der metamorphen Kalke des Fichtelgebirges. Inaug.-Diss. 1896. Erlangen, стр. 1—48.

6. Hess von Wichdorff. Die beiden Vorkommnisse von metamorphen Oberdevonkalk bei Weitisberga und der genetische Zusammenhang derselben mit dem Granitmassiv des Hennbergs bei Weitisberga. Centralblatt für Miner. 1901, стр. 113—119.

7. Hess von Wichdorff. Kontakterzlagerstätten im Sormitzthale im Thüringer Walde. Отд. отт. изъ Jahrb. des k. preuss. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie für 1903. Bd. 24. Heft 2, стр. 165—183.

8. B. Lindemann. Ueber einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Carbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur. Отд. отт. изъ Neues Jahrb. f. Mineralogie 1904. Beilage-Bd. 19, стр. 197—318.

9. C. Chelius. Eruptivgänge im Kalk. Briefliche Mittheilung въ Zeitchr. f. prakt. Geologie 1905. 13 Jahrg., стр. 348—349.

10. C. Gäbert. Die Gneise des Erzgebirges und ihre Kontaktwirkungen. Отд. отт. изъ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1907. Heft. 3, стр. 308—376.

11. O. H. Erdmannsdörffer. Der Eckergneis im Harz. Ein Beitrag zur Kenntniss der Kontaktmetamorphose und der Entstehungsweise krystallinen Schiefer. Отд. отт. изъ Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt für 1909. Bd. 30, Theil I, Heft 2, стр. 324—387.

Въ Германіи мы имѣемъ рядъ интересныхъ мѣсторожденій контактовыхъ минераловъ на мѣстѣ соприкосновенія породъ

гранитнаго типа съ известняками, изъ которыхъ отмѣчу нѣкоторыя мнѣ наиболѣе извѣстныя. Въ интересной въ петрографическомъ отношеніи группѣ *Fichtelgebirge*, извѣстной своими эклогитами (Münchberg), хіастолитовыми сланцами (Gefrees) и проч., находятся среди филлита и залежи кристаллическаго известняка, напр. близъ Wunsiedel, прорѣзанные мѣстами жилами очень мелкозернистаго темнозеленаго, иногда сланцеватаго амфиболита, однако, какъ мнѣ пришлось убѣдиться на экскурсіи въ этой мѣстности, мало похожаго на наши «метабазиты». Известняки эти неоднократно описывались Fr. Schmidt'омъ (**1**), Aust'омъ (**5**), B. Lindemann'омъ (**8**) и другими, причемъ нѣкоторые изъ этихъ авторовъ, какъ напримѣръ Schmidt, отмѣчаютъ контактовое воздѣйствіе жилъ грюнштейна на известнякъ, выражающееся иногда образованіемъ въ зальбандахъ такихъ жилъ роговой обманки и турмалина, Aust даетъ химико-петрографическое изслѣдованіе эрлана (Kalksilikathornfels) изъ известковыхъ ломокъ Sinatengrün, а Lindemann перечисляетъ встрѣчающіеся въ известнякѣ контактовые минералы: свѣтлая слюда, хлоритъ, титанитъ, графитъ и актинолито-подобная роговая обманка.

Весьма любопытнымъ и также многократно описаннымъ (см. приведенныя въ заголовкѣ работы C. Fuchs'a, Чихачева, Lindemann'a, Chelius'a) мѣсторожденіемъ волластонита, граната и другихъ контактовыхъ минераловъ является мѣсторожденіе *Auerbach a. d. Bergstrasse*, къ югу отъ Дармштадта, гдѣ, какъ указываетъ Чихачевъ, известнякъ залегаетъ въ видѣ пласта въ роговообманковомъ гнейсѣ, который мѣстами пронизанъ жилами гранита и пегматита; воздѣйствію этихъ послѣднихъ породъ и слѣдуетъ приписать возникновеніе въ известнякѣ контактовыхъ минераловъ. Характерно, что такъ наз. «Eisknöpfe» Ауэрбаха, состоящіе главнымъ образомъ изъ скопленій роговообманковыхъ минераловъ въ известнякѣ, совершенно аналогичны подобнымъ же скопленіямъ близь контакта съ гранитомъ въ ломкѣ Hermola на остр. Storö. Chelius (**9**) отмѣчаетъ, что въ зальбандахъ жилъ минетты, проходящихъ въ ауэрбахскомъ известнякѣ, наблюдаются зерна діопсида, содержащаго иногда стекло и полагаетъ, что зальбанды этихъ жилъ

были сначала стекловатыми, а потомъ разстекловались. Lindemann (8), посѣтившій лично многочисленные залежи кристаллическаго известняка, разбираетъ въ своей работѣ, между прочимъ, воззрѣнія на происхожденіе ауэрбахскаго мрамора и, присоединяясь къ взгляду Chelius'a, полагаетъ, что ауэрбахскій мраморъ, хотя и заключенный среди метаморфическихъ породъ, но окруженный и прорѣзываемый гранитомъ и другими изверженными породами, можетъ служить примѣромъ нормальнаго контактъ-метаморфическаго происхожденія.

Изъ другихъ мной лично не посѣщенныхъ мѣсторожденій можно отмѣтить *тюрингенскіе контакты* и контактовыя рудныя мѣсторожденія близъ *Weitisberga*, описанные, между прочимъ, Hess von Wichdorff'омъ (6 и 7), въ которыхъ авторъ отмѣчаетъ известнякъ, переполненный эпидотомъ, хлоритомъ, титанитомъ и др. минералами и причину, вызвавшую контакт-метаморфическое воздѣйствіе приписываетъ не керсантиту, прорѣзывающему известнякъ, а граниту Henneberg'a.

Любопытнымъ является изслѣдованіе R. Beck'a (4) контакт-метаморфическихъ процессовъ, вызванныхъ интрузіей гранита и сіенита въ сланцевой области *долины Эльбы*, гдѣ авторъ, среди прочихъ контактовъ, описываетъ измѣненіе, вызванное указанными изверженными породами въ известнякахъ и отмѣчаетъ, что это измѣненіе выражается: a) мраморизаціей известняка, b) образованіемъ известково-силикатныхъ породъ и c) импрегнаціей рудами. Къ такому же контактово-метасоматическому типу относятся и извѣстныя саксонскія рудныя мѣсторожденія Schwarzenberg, Berggiesshubel и другія, о которыхъ было упомянуто выше.

Наконецъ, характерно то, что за послѣднее время количество настоящихъ «гнейсовъ», какъ типичныхъ архейскихъ метаморфическихъ породъ, постепенно начинаетъ уменьшаться и многіе изъ нихъ уже разсматриваются какъ породы эруптивныя. Достаточно здѣсь, для иллюстраціи, упомянуть цитированную уже выше работу G. Gäbert'a (10), въ которой авторъ всѣ гнейсы Erzgebirge, въ томъ числѣ и фрейбергскій, разсматриваетъ какъ эруптивныя породы (стр. 366), а залежи извест-

няка, принадлежащіе этой гнейсовой формаціи и содержащ различные «контактовые» минералы, разсматриваетъ, какъ кон такт-метаморфически измѣненныя тѣмъ же эруптивнымъ гней сомъ (стр. 349). Описывая Eckergneis съ Гарца O. H. Erdmannsdörfer (11) сравниваетъ его со строеніемъ контакто выхъ породъ (Kalksilikathornfels), прилегающихъ къ брокен скому массиву.

О контактахъ окрестностей г. Passau, на границѣ Баваріи и Австріи, я здѣсь не упоминаю, такъ какъ имъ посвящена особая глава.

Австро-Венгрія.

1. W. Salomon. Ueber die Contactmineralien der Adamellogruppe. Tschermak's Mineralog. u. petrogr. Mitth. 1895. **15**, стр. 159—183.

2. Fr. Kretschmer. Das Mineralvorkommen bei Friedeberg in Schlesien. Ibidem. 1895. **15**, стр. 9—28.

3. Fr. E. Suess. Contact zwischen Syenit und Kalk in der Brünner Eruptivmasse. Отд. отт. изъ Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1900. № 15 u. 16, стр. 374—379.

4. E. Weinschenk. Die Tiroler Marmorlager. Zeistchr. für prakt. Geol. 1903. Heft. 4, стр. 131—147.

5. Slavik. Zwei Kontakte des mittelböhmischen Granits mit Kalkstein. Bull. internat. de l'Acad. des Sciences de Bohême 1904, стр. 1—2 (отд. отт.).

6. K. Richter. Der körnige Kalk des Kalkberges bei Raspenau in Böhmen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien (1904) 1905. **54**. стр. 169—214.

7. A. Rosiwal. Vorlage von Kontakmineralien aus der Umgebung von Friedeberg in Schlesien (Vortrag). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 20 März 1906. № 5, стр. 141—146.

8. V. Neuwirth. Die Kontaktminerale von Blauda in Mähren, Zeitschr. d. mährischen Landesmuseums. Brünn. 1907. Bd. VII. Heft. 2. стр. 125—133.

9. Fr. Kretschmer. Die Petrographie und Geologie der Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mähr.-Schönberg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1908. Bd. **58**. Heft 3, стр. 527—572.

10. W. Salomon. Die Adamellogruppe, ein alpines Zentralmassiv, und seine Bedeutung für die Gebirgsbildung und unsere Kenntniss von dem Mechanismus der Intrusion. I Theil. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Wien. 1908. Bd. **21**. Heft I, стр. 1—433 in 4°.

Тоже. II Theil. 1910. Bd. **21**. Heft 2. стр. 435—603.

11. P. Egenter. Die Marmorlagerstätten Kärntens. Отд. отт. изъ Zeitschr. für prakt. Geologie 1909, стр. 419—439.

12. E. Bergeat. Beobachtungen über den Diorit (Banatit) von Vaskö in Banat und seine endogene und exogene Kontaktwirkungen. Neues Jahrb. Beilage-Bd. **30**. 1910, стр. 549—573.

Среди мѣсторожденій контактовыхъ минераловъ Австріи одно изъ первыхъ мѣстъ, конечно, занимаютъ мѣсторожденія въ Fassathal, Monzoni и окрестностей Predazzo, но такъ какъ объ этихъ всѣмъ извѣстныхъ контактахъ существуетъ цѣлая литература, то я здѣсь ихъ не касаюсь, а упомяну о нѣкоторыхъ другихъ.

Довольно многочисленныя мѣсторожденія мрамора въ *Тиролѣ* (Sterzing, Laas и др.), въ которыхъ характерно отсутствіе минераловъ нормальнаго контакт-метаморфизма, а присутствуютъ обыкновенно кварцъ и слюда, по изслѣдованіямъ E. Weinschenk'a (**4**), оказываются принадлежащими къ типу «пьезоконтакт-метаморфизма» и въ этомъ отношеніи отличаются по парагенезису минераловъ отъ нашихъ мѣсторожденій «нормальнаго контакт-метаморфизма». Къ такому же пьезоконтак-метаморфическому типу относитъ P. Egenter (**11**) мраморы Каринтіи и видитъ причину метаморфизма въ воздѣйствіи альпійскаго «центральнаго гранита». Какъ для тирольскихъ, такъ и для каринтійскихъ мраморовъ характерны жилы амфиболитовъ, что до извѣстной степени является общимъ признакомъ съ описанными нами мѣсторожденіями, хотя эти амфиболиты, какъ болѣе мелкозернистые, сланцеватые—мало похожи на наши жильныя роговообманковыя породы. Образованіе кристалловъ диопира въ контактѣ тоналита съ грiасовымъ темнымъ раковистымъ известнякомъ, между Breno и Niardo описываетъ въ своей монографіи группы Adamello W. Salomon (**1** и **10**, стр. 44); образцы этихъ диопировъ, которые мнѣ пришлось видѣть въ коллекціи проф. Вейнщенка въ Мюнхенѣ — чернаго цвѣта, въ видѣ небольшихъ игольчатыхъ кристалловъ въ темномъ известнякѣ, однако, мало напоминаютъ скаполиты финляндскихъ известняковъ.

Ближе къ описаннымъ нами контактамъ стоятъ контакты *Богеміи* и *Моравіи*. Такъ, Fr. Slavik (**5**) описываетъ контакты средне-богемскаго гранита съ известнякомъ съ высотъ Obora близъ *Kocerad* и Lang-Lhota около *Nevelkov* въ Богеміи съ образованіемъ въ известнякахъ: графита, пирита, хондродита, пренита, цоизита, тремолита и др. минераловъ и также образованіе въ контактѣ типичныхъ «эрлановъ». Авторъ,

подобно тому, какъ онъ это дѣлаетъ для описаннаго имъ контакта Predazzo разсматриваетъ здѣсь контакт-метаморфическій процессъ, какъ состоящій изъ двухъ фазъ: первая — образованіе порфировидно вкрапленныхъ въ известнякѣ контактовыхъ минераловъ, вторая — образованіе контактовыхъ роговиковъ или эрлановъ. Воздѣйствію окружающихъ массъ гранита приписываетъ образованіе минераловъ (малаколита, тремолита, оливина, шпинели и проч.) въ известковой горѣ *Kalkberg* около *Raspenau* въ группѣ Изерскихъ горъ въ Богеміи и K. Richter (**6**). Здѣсь указанные минералы распредѣляются въ известнякѣ иногда въ видѣ черныхъ и зеленыхъ полосъ и образуютъ болѣе или менѣе крупныя скопленія.

Въ Моравіи интересными для изученія контакт-метаморфическихъ образованій являются окрестности *Brünn'a*, откуда Fr. E. Suess'омъ (**3**) были описаны контакты сіенита съ девонскимъ известнякомъ съ образованіемъ эрлановъ, содержащихъ пироксенъ, роговую обманку, гранатъ и друг. минералы и область окрестностей *Mährisch-Schönberg'a*, неоднократно подвергавшаяся изслѣдованію. Такъ V. Neuwirth (**8**) описалъ контактовые минералы (гранатъ, эпидотъ, волластонитъ, везувіанъ) изъ контактовой породы («Allochroitfels») съ мѣста прикосновенія гранита съ известнякомъ близъ *Blauda* въ окрестностяхъ Mährisch-Schönberg, причемъ изображенная авторомъ на стр. 133 комбинація, наблюденная имъ на кристаллахъ везувіана, очень напоминаетъ собой наши эгераны изъ Lammala. Къ той же мѣстности относятся обстоятельныя изслѣдованія Kalksilikathornfels'овъ Fr. Kretschmer'a (**9**) и ранѣе цитированная (см. стр. 325) работа A. Scheit'a. Первый изъ этихъ авторовъ приходитъ къ выводу, что изслѣдованные имъ контактовые роговики, связанные съ аплитами и пегматитами, произошли не путемъ воздѣйствія на известнякъ юнаго гранита, а воздѣйствіемъ «гнейсоваго штока», пневматолитически-гидатогеннымъ путемъ. Въ этомъ отношеніи авторъ отличаетъ происхожденіе этихъ роговиковъ, какъ продуктовъ экзогеннаго контакт-метаморфизма отъ происхожденія другого интереснаго мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ *Friedeberg* въ австрійской Силезіи (см. **2** и **7**), гдѣ гессо-

нитъ, везувіанъ, волластонитъ, авгитъ и прочіе минералы связаны съ пироксеновыми пегматитами, проходящими въ известякѣ по близости контакта съ гранитомъ и потому это мѣсторожденіе авторъ разсматриваетъ какъ эндогенно-контактовое, происшедшее благодаря сплавленію съ известнякомъ.

Наконецъ, всѣмъ минералогамъ извѣстны прекрасные контактовые штуфы граната, везувіана и другихъ минераловъ изъ *венгерскаго комитата Banat*. Не останавливаясь на всей литературѣ объ этихъ контактахъ, весьма близкихъ къ нашимъ, отмѣчу только, что по новѣйшимъ даннымъ, приводимымъ напр. E. Bergeat (12), нѣкоторые изъ нихъ вызваны воздѣйствіемъ изверженія банатита, напримѣръ близъ Vaskö, на известняки, заключенные въ сланцахъ, причемъ указанный авторъ разсматриваетъ эпидотовую зону какъ эндогенное контактовое измѣненіе эруптива, а діопсидовую и плотную гранатовую породу какъ экзогенное контактовое образованіе.

Франція.

1. C. W. C. Fuchs. Die alten Sediment-Formationen und ihre Metamorphose in den französischen Pyrenäen. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1870, стр. 851—879.

2. A. Lacroix. Sur les cipolins à minéraux et sur les roches à wernérite de l'Ariège. Compt. Rend. 1890, **110**, стр. 54—55.

3. A. Lacroix. Les enclaves des roches volcaniques. Macon 1893.

4. A. Lacroix. Étude sur le métamorphisme de contact des roches volcaniques. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut national de France. 1894. t. **31** № 7, стр. 1—83.

5. A. Lacroix. Considératios sur le métamorphisme de contact, auquelles conduit l'étude des phénomènes de contact de la lherzolite des Pyrénées. Compt. rend. 1895. **120**, стр. 388—391.

6. A. Lacroix. Les phénomènes de contact de la Lherzolite et de quelques Ophites des Pyrénées. Bull. des Services de la carte géol. de la France. 1895. № 42. t. **6**, стр. 307—446.

7. A. Lacroix. Sur les transformations endomorphiques du magma granitique de la Haute Ariège au contact des calcaires. Compt. rend. 1896. **123**, стр. 1021—1023.

8. A. Lacroix. Les filons granulitiques et pegmatiques des contacts granitiques de l'Ariège. Leur importance théorique. Compt. rend. 1898. **127**, стр. 570—572.

9. A. Lacroix. Le granite des Pyrénées et set phénomènes de contact (premier mémoire). Les contacts de l'Ariège. Bull. des services de la carte géol. de la France 1898. № 64, t. **10**, стр. 1—68; то же (deuxième mémoire).

Les contacts de la Haute-Ariège, de l'Aude des Pyrénées-orientales et des Hautes-Pyrénées. Ibidem. 1900, № 71, t. 11, стр. 1—67 (отд. отт.).

10. A. Lacroix. Sur la forstérite er les pseudomorphoses de dipyre en forstérite et spinelle des contacts des roches lherzolitiques de l'Ariège. Bull. Soc. Franç. de minéralogie 1901, 24, стр. 14—22.

11. A. Lacroix. Sur les granites à aegyrine et riebeckite de Madagascar et sur leur phénomènes de contact. Compt. rend. 1903. 137, стр. 533—535.

12. L. Duparc, M. Wunder, R. Sabot. Les minéraux des pegmatites des environs d'Antsirabé à Madagascar. Mémoires de la Soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève. 1910. 36. fasc. 3, 283—410.

Въ текстѣ было уже указано на значеніе работъ A. Lacroix, какъ одного изъ видныхъ современныхъ представителей французской школы контат-метаморфизма. Какъ видно изъ приведеннаго перечня, работы о контактахъ A. Lacroix посвящены главнымъ образомъ Пиренеямъ; нѣкоторые изъ этихъ контактовъ были ранѣе описаны C. W. C. Fuchs'омъ (1). Оставимъ безъ разсмотрѣнія контакты лерцолитовъ съ известняками (6) и работу, посвященную включеніямъ въ вулканическихъ породахъ (3), въ которой авторъ, между прочимъ, приводитъ рядъ интересныхъ наблюденій надъ захватываніемъ кусковъ известняка эффузивными породами, благодаря чему известнякъ кальцинируется, теряетъ CO_2 и въ контактѣ происходятъ новообразованія граната, волластонита, пироксена и проч., что, какъ указываетъ авторъ (стр. 593) вполнѣ иллюстрируютъ извѣстные опыты C. Doelter'a воспроизведенія контактовыхъ минераловъ. Остановимся на другихъ работахъ названнаго автора. Перечисляя минералы, констатированные въ контактовыхъ известнякахъ провинціи Ariège въ Пиренеяхъ (гумитъ, клиногумитъ, шпинель, корундъ, рутилъ, амфиболъ, паргаситъ, пироксенъ, флогопитъ, брунитъ, хризотилъ, скаполитъ, апатитъ, сфенъ, цирконъ, гранатъ, идокразъ, полевой шпатъ, кварцъ, клинохлоръ, турмалинъ, пиритъ, пирротинъ, цинковая обманка, галенитъ и др.), авторъ (2, стр. 54) указываетъ, что эти мѣсторожденія могутъ быть сравнены съ мѣсторожденіями Паргаса въ Финляндіи и штата Нью-Іоркъ въ Сѣв. Америкѣ. Какъ мы видимъ, указанный парагенезисъ, за исключеніемъ немногихъ минераловъ, является одинаковымъ съ парагенезисомъ описанныхъ нами

мѣсторожденій, напр. ломки Hermola на остр. Storö. Въ работѣ «Etude sur le métamorphisme de contact des roches volcaniques» (4) авторъ, въ общемъ, повторяетъ выводы, къ которымъ онъ пришелъ въ своей работѣ «Les enclaves» etc. съ нѣкоторыми добавленіями и, между прочимъ, указываетъ на невозможность вызвать контактметаморфическія измѣненія дѣйствіемъ одного только жара, а главнымъ факторомъ контакметаморфическихъ превращеній (стр. 82) считаетъ «l'ensemble des conditions physiques qui ont été réalisées au moment du contact». Какъ было уже указано въ текстѣ, A. Lacroix является наиболѣе ярымъ защитникомъ теоріи привноса изъ магмы и дѣятельности минерализаторовъ и доводы въ пользу этого взгляда приводятся имъ почти во всѣхъ его работахъ. Напомню выводъ, къ которому онъ приходитъ (5) при изслѣдованіи контактовъ пиренейскихъ лерцолитовъ съ известняками: именно, контактовые минералы здѣсь преимущественно щелочные (микроклинъ, диниръ), лерцолиты же щелочей не содержатъ и авторъ объясняетъ привносъ щелочей фумарольной дѣятельностью или дѣятельностью термальныхъ источниковъ, сопровождавшихъ изверженіе лерцолита. Съ другой стороны, сравнивая дѣйствіе лерцолита, гранита, діорита, перидотита на известняки A. Lacroix (6) приходитъ къ заключенію, что контактовые новообразованія (гранатъ, везувіанъ, волластонитъ и др.)—во всѣхъ случаяхъ одинаковы—фактъ, отмѣченный и для нашихъ контактовъ. Изъ указанныхъ работъ A. Lacroix для насъ наибольшій интересъ представляютъ его два мемуара о пиренейскомъ гранитѣ и его контактахъ (9). О взглядахъ на явленія контакт-метаморфизма, высказываемыхъ авторомъ въ этихъ работахъ было уже сказано выше, здѣсь отмѣтимъ только весьма любопытное указаніе на то, что граниты иногда на мѣстѣ соприкосновенія съ известняками обогащаются роговой обманкой и постепенно переходятъ въ діориты. Какъ было указано выше, аналогичный взглядъ на нѣкоторые канадскіе амфиболиты, какъ происшедшіе изъ гранитовъ, ассимилировавшихъ известнякъ, былъ высказанъ Fr. Adams'омъ. Во второмъ своемъ мемуарѣ A. Lacroix (9), между прочимъ, указываетъ на значеніе привноса желѣза изъ

магмы при образованіи мѣсторожденія магнетита—гроссуляръ переходитъ въ меланитъ, діопсидъ въ геденбергитъ—фактъ отмѣченный и для нашихъ рудниковъ острова Storö и, какъ мы видѣли въ главѣ о рудныхъ мѣсторожденіяхъ, взглядъ этотъ раздѣляется большинствомъ американскихъ изслѣдователей.

Наконецъ, примѣромъ изученія контактовъ во французскихъ колоніяхъ можетъ служить работа A. Lacroix (**11**) о контактахъ щелочнаго гранита острова Мадагаскара, вызывающаго образованіе контактовыхъ роговиковъ съ щелочными пироксенами, образовавшимися, по автору, благодаря привносу изъ магмы. Указанія на контакты пегматитовыхъ жилъ съ чиполлинами съ образованіемъ въ нихъ діопсида, біотита, иногда турмалина, мы встрѣчаемъ и въ недавно вышедшей работѣ L. Duparc'a (**12**) и его сотрудниковъ объ минералахъ пегматитовыхъ жилъ Мадагаскара.

Великобританія.

1. A. Harker and I. E. Marr. The Shap Granite and the associated igneous and metamorphic rocks. Отд. отт. изъ Quart. Journ. Geol. Soc. 1891. **47**, стр. 266—328.

2. A. Harker and I. E. Marr. Supplementary Notes on the Metamorphic Rocks around the Shap Granite. Ibidem. 1893. **49**, стр. 359—371.

3. Hutchings. An interesting contact-rock with notes on contact-metamorphism. Geol. Mag., 1895. Dec. 4. Vol. II, стр. 122—131.

4. W. M. Hutchings. The Contact-Rocks of the Great Whin Sill. Geol. Magazine, London. 1898, (4). **5**, стр. 69—82 и 123—131.

5. K. Busz. Mittheilungen über den Granit des Dartmoor Forest in Devonshire, England, und einige seiner Contactgesteine. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1899—1901. Beilage-Bd. **13**, стр. 90—139.

6. I. Barnes. On a metamorphosed limestone at Peak Forest, Manchester, Transact. Geol. Soc. 1902. **27**, стр. 317—320.

Его же. Further observations on the change brought about by the intrusion of igneous matter into the carboniferous limestone at Peak Forest. Ibidem. 1902. **27**, стр. 366—369.

7. A. K. Coomáraswámy. The Tiree and Iona marbles. Quart. Journ. Geol. Soc. 1903. **59**, стр. 91—103. (Отд. отт.).

8. G. C. Gough. A case of metamorphism of chalk. Geol. Mag. 1907. (5), **4**, стр. 145—148.

9. G. Barrow and H. H. Thomas. On the occurrence of metamorphic minerals in calcareous rocks in the Bodmin and Camelford areas, Cornwall. Mineralog. Magazine. 1908—1910. **15**, стр. 113—123.

10. R. H. Rastall. The Skiddaw granite and its metamorphism. Отд. отт. изъ Quart. Journ. Geol. Soc. 1910. **66**, стр. 116—141.

11. Th. O. Bosworth. Metamorphism around the Rossof Mull Granite. Ibidem. 1910. **66**, стр. 376—401.

Какъ видно изъ приведеннаго перечня работъ, кристаллическіе известняки и контакты съ ними различныхъ изверженныхъ горныхъ породъ неоднократно служили предметомъ изслѣдованія англійскихъ ученыхъ. Такъ, Harker и Marr (**1** и **2**), описывая контакты Shap-гранита (въ графствѣ Westmorland) съ различными осадочными породами и, между прочимъ, съ известнякомъ Coniston, отмѣчаютъ образованіе въ контактѣ идокраза, граната и другихъ известь-содержащихъ силикатовъ; съ другой стороны они указываютъ, что тремолитъ образуетъ близь контакта жилки и скопленія, богатыя титанитомъ—фактъ, который былъ нами также отмѣченъ для контакта ломки Hermola на остр. Storö. W. M. Hutchings (**4**), описывая контактовыя породы группы Whin Sill въ графствахъ Durham и Northumberland, отмѣчаетъ образованіе въ известнякѣ граната, авгита, волластонита, эпидота, роговой обманки, полевого шпата, хлорита и сфена и причину образованія этихъ породъ видитъ въ явленіяхъ контакт-, а не динамо-метаморфизма, а говоря въ другой своей статьѣ (**3**) о явленіяхъ контакт-метаморфизма вообще, указываетъ, что въ настоящее время все чаще и чаще употребляется выраженіе «термометаморфизмъ», какъ синонимъ «контакт-метаморфизма» и говоритъ, что при нашихъ настоящихъ средствахъ контакт-метаморфическія явленія легче поддаются экспериментальному воспроизведенію, чѣмъ динамо-метаморфическія. Контакт-метаморфическое измѣненіе известняка подъ вліяніемъ изверженныхъ породъ изъ графства Devonshire было описано J. Barnes'омъ (**6**), причемъ авторъ имѣлъ возможность наблюдать структуру известняка, содержащаго энкринитъ и фораминифера не измѣненнаго интрузивной породой и структуру известняка метаморфизованнаго, напоминающую собой структуру каррарскаго мрамора. Изъ той же области, именно изъ области залитія гранитнаго штока Dartmoor Forest въ графствѣ Devonshire были описаны K. Busz'омъ (**5**) контакты гранита съ

известнякомъ съ образованіемъ въ контактѣ граната, авгита (геденбергита), датолита и кварца.

Шотландскіе контакты были описаны въ вышецитированной работѣ A. K. Coomaraswámy (7), гдѣ авторъ отмѣчаетъ въ контактѣ съ гнейсомъ известняковъ Tiree и Iona образованіе авгита, амфибола, форстерита, скаполита, сфена, апатита и другихъ контактовыхъ минераловъ и въ недавно вышедшихъ работахъ R. H. Rastall (10) и Th. O. Bosworth'a (11), въ которыхъ, однако, главнымъ образомъ, описываются контакты гранита и пелитоваго гнейса со сланцами, а не съ известняками.

Извѣстный контактъ базальтовой породы съ известнякомъ вызвавшей перекристаллизацію его въ мраморъ изъ Scawt Hill въ графствѣ Antrim въ Ирландіи, съ образованіемъ въ незначительныхъ количествахъ волластонита, скаполита, діопсида и другихъ минераловъ, былъ описанъ G. Gough'омъ (8).

Наконецъ, метаморфическіе минералы, находящіеся въ кристаллическихъ известнякахъ по близости гранитныхъ интрузій въ Корнваллѣ (область Bodmin и область Camelford) были недавно описаны G. Barrow и H. H. Thomas'омъ (9), причемъ авторы отличаютъ минералы, образовавшіеся путемъ воздѣйствія газовыхъ эманацій (аксинитъ, пироксенъ, флуоритъ, турмалинъ, цинковая обманка, гранатъ, тальгъ) и образовавшіеся путемъ нормальнаго термо-метаморфизма (идокразъ, эпидотъ, актинолитъ и др.).

Швеція и Норвегія.

1. A. Erdmann. Några ord till upplysning om bladet «Nyköping». Sveriges Geologiska Undersökning. 1867. 23. Stockholm., стр. 1—106.

2. A. Peuck. Ueber einige Kontaktgesteine des Kristiania-Silurbeckens. Отд. отт. изъ Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, 1879. 25. Hefte 1. стр. 62—82.

3. Ed. Reyer. Vier Ausflüge in die Eruptivmassen bei Cristiania. Отд. отт. изъ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1880. Bd. 30, Heft. 1, стр. 27—[illegible]

4. W. C. Brögger. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker, ihre Gliederung, Fossilien, Schichtenstörungen und Contactmetamorphosen. Universitätsprogramm für 2 Sem. 1882. Kristiania. 1882, стр. 1—[illegible]

5. M. Weibull. Om Kalken vid Limmingen. Geol. Foren. Förhandl. Stockholm. 1896. 18, стр. 73—93.

6. V. M. Goldschmidt. Ueber Mineralien der Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet (Vorläufige Mitteilung). Centralblatt f. Min. etc. 1909. № 13, стр. 405—410.

7. Его-же. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Videnskappselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse. 1911. № 1. Utgit for Fridtjof Nansens fond. Kristiania. 1911, стр. 1—480.

Помимо указанныхъ раньше работъ, касающихся контактовъ нефелиноваго сіенита съ известнякомъ на остр. Alno, шведскіе контакты до сихъ поръ мало подвергались спеціальному изученію, хотя, несомнѣнно, контакты Швеціи, какъ части «Фенно-Скандіи», должны представлять собой большую аналогію съ описанными финляндскими контактами. На это напримѣръ, указываютъ бѣглыя замѣчанія объ кристаллическихъ известнякахъ, содержащихъ кокколитъ, хондродитъ, поліаргитъ, хлоритъ и т. д. въ окрестностяхъ Tunaberg и другихъ мѣстахъ области листа Nyköping, приводимыя A. Erdmann'омъ (1, стр. 36—40). Описаніе кристаллическаго известняка Tennberg (въ Далекарліи), окруженнаго со всѣхъ сторонъ гранитомъ и содержащаго діопсидъ, волластонитъ, везувіанъ, микроклинъ и другіе минералы, даетъ M. Weibull (5), который объясняетъ происхожденіе въ немъ контактовыхъ минераловъ тѣмъ, что при изверженіи гранита известнякъ былъ захваченъ гранитной магмой и отчасти ею переваренъ.

Гораздо болѣе изученной является классическая область контактовъ глубинныхъ породъ (гранита, эссексита, нордмаркита и др.) съ известняками окрестностей Христіаніи. Эти область посѣщена была A. Penck'омъ (2), который, кратко описывая контактовыя породы окрестностей Христіаніи, приходитъ, въ согласіи съ Kjerulfo'мъ [1]), къ выводу, что контакты эти образовались безъ привноса изъ магмы, а только путемъ перекристаллизаціи нечистаго известняка, затѣмъ Ed. Reyer'омъ (3), сообщающимъ нѣкоторыя свѣдѣнія о породахъ окрестностей Христіаніи и въ томъ числѣ о нѣкоторыхъ контактахъ (напр. Gjellebäk) и болѣе подробно была изучена W. C. Brögger'омъ (4) въ его работѣ «Die silurischen Etagen». Хотя эта работа чисто палеонтологически-стратигра-

[1]) См. Th. Kjerulf. Geologie des südl. Norwegens. Uebersetzt von Gurlt. Bonn. 1881.

фическаго характера, но послѣднюю главу авторъ посвящаетъ контакт-метаморфизму силурійскихъ известняковъ подъ вліяніемъ изверженныхъ породъ съ образованіемъ контактовыхъ роговиковъ, содержащихъ везувіанъ, волластонитъ и другіе контактовые минералы и полагаетъ, что образованіе этихъ минераловъ произошло въ твердой породѣ, путемъ перекристаллизаціи.

Наконецъ, исчерпывающимъ образомъ явленія контакт-метаморфизма окрестностей Христіаніи съ геологической, петрографической и минералогической стороны разработаны V. M. Goldschmidt'омъ (7) въ его прекрасной многократно цитированной выше монографіи «Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet», въ которой онъ, между прочимъ, выясняетъ законности ассоціаціи контактовыхъ минераловъ, значительную часть своей работы посвящаетъ изученію контактовыхъ роговиковъ, а для образованія многихъ минераловъ, какъ мы видѣли, допускаетъ привносъ матеріаловъ изъ эруптива.

Швейцарія.

1. A. Baltzer. Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner-Oberland. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. 1880. Liei. 20, стр. 1—225 съ атласомъ и картой.

2. E. Hugi. Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen in der nördlichen Gneiszone des zentralen Aarmassivs. Отд. отт. изъ Eclogae geologicae Helvetiae. 1907. Vol. IX. № 4, стр. 441—464.

3. E. Truninger. Geologisch-petrographische Studien am Gasterenmassiv. Inaug.-Diss. Отд. отт. изъ Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1911. Bern. 1911, стр. 1—97.

Изученіе контактовъ въ такихъ горныхъ областяхъ, какъ Швейцарія, гдѣ явленія контакт-метаморфизма тѣсно переплетаются съ динамо-метаморфическими явленіями, представляютъ собой, конечно, большія затрудненія. Не входя въ разсмотрѣніе обширной литературы по петрографіи Швейцаріи, я привожу здѣсь только три вышеуказанныя работы для иллюстраціи извѣстнаго рода эволюціи взглядовъ швейцарскихъ изслѣдователей на явленіе метаморфизма. Въ своей крупной работѣ «Der mechanische Contact» A. Baltzer (1) понимаетъ слово «контактъ» (стр. 177) въ чисто механическомъ смыслѣ,

какъ совокупность тектоническихъ и механическихъ особенностей, вызванныхъ боковымъ давленіемъ на мѣстѣ соприкосновенія двухъ горныхъ породъ (въ данномъ случаѣ гнейса и известняка). Говоря о происхожденіи мраморовъ, образовавшихся въ изслѣдованномъ имъ массивѣ Бернскаго Оберланда изъ юрскихъ известняковъ, онъ приписываетъ ихъ происхожденіе исключительно давленію, механическому метаморфизму и отмѣчаетъ (стр. 60) отсутствіе въ нихъ контактовыхъ минераловъ, чѣмъ они отличаются отъ извѣстныхъ мѣсторожденій New-Jersey, Норвегіи и др., гдѣ метаморфизующей причиной является изверженная порода.

Однако, новѣйшія наблюденія въ области Аарскаго массива показываютъ во многихъ мѣстахъ присутствіе ясно выраженныхъ контакт-метаморфическихъ явленій. Такъ E. Hugi (2) своими наблюденіями въ сѣверной гнейсовой зонѣ центральнаго Аарскаго массива установилъ здѣсь присутствіе Kalksilikatfels'овъ и кристаллическихъ, силикаты - содержащихъ известняковъ (съ гранатомъ, діопсидомъ, форстеритомъ, хризотоломъ, съ «Eozoon Helveticum» и проч.) и доломитовъ и самый гнейсъ склоненъ считать за эруптивную породу. Подобныя же контактовыя образованія: силикаты - содержащіе известняки съ салитомъ, флогопитомъ, везувіаномъ, Kalksilikatfelse и Kalksilikathornfelse изъ открытой имъ контактовой зоны на Kanderfirnabsturz въ томъ же Аарскомъ массивѣ недавно описалъ E. Truninger (3).

Этими краткими данными о контактахъ Швейцаріи я ограничусь, такъ какъ, повторяю, контакты горныхъ альпійскихъ областей, какъ «пьезоконтакты» въ смыслѣ Вейншенка должны, конечно, нѣсколько отличаться отъ нашихъ «нормальныхъ контактовъ».

Италія.

1. B. Mierisch. Die Auswurfsblöcke des Monte-Somma. Tschermak's Miner. u. petrogr. Mitth. 1886. 8, стр. 113—189.

2. H. J. Johnston-Lavis. The ejected blocks of Monte-Somma. Part I. Stratified limestones. Отд. отт. изъ Transact. Edinburgh Geol. Soc. 1893. 6, стр. 314—351.

3. V. Novarese. Calcari cristallini e calcefiri dell arcaico calabrese. Отд. отт. изъ Bulletino del R. Comitato geologico. 1893. № 1, стр. 1—29. Roma.

4. H. J. Johnston-Lavis and J. W. Gregory. Eozoonal structures in the ejected blocks of Monte-Somma. Отд. отт. изъ Scientif. Transact. R. Dublin Soc. 1894. (II). 5. № 7, стр. 259—277.

5. G. d'Achiardi. Due esempi di metamorfismo di contatto (Urali-Elba). Отд. отт. изъ Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali. Pisa. Memorie. 1898. Vol. 16, стр. 1—24.

6. Его-же. Metamorfismo sul contatto fra calcare e granito al Posto dei Cavoli presso S. Piero in Campo (Elba). Ibidem. 1902. Vol. 19, стр. 1—42.

7. F. Milosevich. Osservazioni mineralogiche sulle rocce metamorphiche dei dintorni di Tolta. Bulletino della Soc. Geolog. italiana. 1904. 23, стр. 277—291. Roma.

8. A. A. Ferro. Contributo alla conoscenza dei fenomeni di metamorfismo di contatto nell alta vale Zebrù. Rend. R. Istit. Lombardo (2). 1908. 39. Milano, стр. 288—298.

9. Piero-Aloisi. Rocce a spinello dell'isola Elba. Отд. отт. изъ Processi verbali della Soc. Toscana di Scienze Naturali. 1906, стр. 1—7.

10. А. Ферманъ. Матеріалы къ минералогіи острова Эльбы. (Путевыя замѣтки). Отд. отт. изъ Bull. de la Soc. des Naturalistes de Moscou. 1909. № 1 и 2, стр. 94—139.

11. F. Zambonini. Mineralogia vesuviana. Memoria estratta dal Vol. XIV. Ser. 2, № 7 degli Atti della R. Acad. delle Scienze fis. e mat. di Napoli. Napoli. 1910, стр. 1—359.

12. C. Viola und M. Ferrari. Ueber Pleonastgesteine von S. Piero in Campo (Insel Elba). Отд. отт. изъ Neues Jahrb. etc. 1911. I. Heft. 7, стр. 77—78.

На извѣстную аналогію нѣкоторыхъ нѣкоторыхъ итальянскихъ контактовъ съ русскими было уже указано. Такъ, d'Achiardi (5) параллелизуетъ бердяушскій контактъ съ извѣстными контактами гранита съ известнякомъ Posto dei Cavoli около S. Piero in Campo на островѣ Эльбѣ и указываетъ, что эльбанскій известнякъ является болѣе бѣднымъ магнезіей, чѣмъ бердяушскій и въ бердяушскомъ контактѣ отсутствуютъ волластонитъ, встрѣчающійся въ S. Piero. Изображенныя на двухъ таблицахъ, приложенныхъ къ этой работѣ микрофотографіи контактовыхъ породъ и известняковъ съ минералами (гранатомъ, пироксономъ, волластонитомъ и другими) весьма напоминаютъ то, что мы имѣемъ въ шлифахъ нашихъ контактовыхъ образованій. Болѣе подробно эльбанскіе контакты были позднѣе изучены тѣмъ же авторомъ (6), причемъ имъ, какъ было уже указано раньше, была сдѣлана попытка рѣшить рядомъ химическихъ анализовъ вопросъ о томъ, привносены ли

при контактѣ какіе-нибудь элементы изъ гранитной магмы или нѣтъ, но опредѣленнаго отвѣта на это авторъ не получилъ. Авторъ приходитъ къ выводу, что гранитъ, который въ контактѣ теряетъ слюду, становится аплитовиднымъ, вызываетъ образованіе въ известнякѣ минераловъ: пироксена, титанита, волластонита, граната, везувіана и др., но, въ данномъ случаѣ, не даетъ минераловъ пневматолитическаго происхожденія: турмалина, флуорита и др. Отсутствіе этихъ пневматолитическихъ минераловъ, какъ было указано, характерно и для большинства нашихъ контактовъ. Бѣглыя замѣчанія объ этихъ контактахъ S. Piero in Campo мы встрѣчаемъ и въ «Путевыхъ замѣткахъ» А. Ферсмана (**10**), который болѣе подробно останавливается на генезисѣ кварцевъ изъ этихъ эльбанскихъ контактовъ. О контактовыхъ породахъ съ острова Эльбы нѣкоторыя данныя имѣются и въ статьяхъ P. Aloisi (**9**) и C. Viola и M. Ferrari (**12**).

Калабрійскіе известняки съ контактовыми минералами, залегающіе среди архейскихъ образованій (гранатовыхъ гнейсовъ и др.) были описаны V. Novarese (**3**), причемъ авторъ приводитъ два типа этихъ известняковъ съ минералами или «кальцифировъ»: первый — характеризующійся присутствіемъ шпинели, ассоціирующейся съ магнезіальными силикатами (оливинъ, хондродитъ, пироксенъ и т. д.) и второй—характеризующійся, между прочимъ, присутствіемъ двухъ полевыхъ шпатовъ (микроклина и анортита). Контаковыя явленія между кварцево-слюдянымъ діоритомъ и известнякомъ были отмѣчены A. Ferro (**8**) въ долинѣ Zebrù, къ югу отъ Ортлера. Здѣсь контактовыми новообразованіями являются: эпидотъ, пироксенъ и въ меньшемъ количествѣ гранатъ и везувіанъ; помимо этого, авторъ отмѣчаетъ въ контактѣ образованіе стеатиподобнаго вещества, вѣроятно, аналогичнаго нашему «пираллолиту». Контакт-метаморфическіе известняки съ гранатомъ, эпидотомъ, волластонитомъ, а также псевдоморфоза волластонита по гранату изъ окрестностей Tolfa къ сѣверо-западу отъ Рима были описаны F. Milosevich'омъ (**7**), причемъ, авторъ, соглашаясь въ общемъ съ воззрѣніями Lotti, считаетъ, что контакт-метаморфическое воздѣйствіе произведено

не гранитнымъ штокомъ, предполагаемымъ Lotti подъ Tolfa, а окрестнымъ трахитомъ и его фумаролами.

Наконецъ, неоднократно различными учеными указывалось на сходство многихъ контактовыхъ образованій съ кусками известняка, содержащаго контактовые минералы, выброшенными Монте-Соммой. Въ частности, на сходство съ ними финляндскихъ контактовъ обращалъ вниманіе F. J. Wiik[1]). Дѣйствительно, какъ я могъ лично убѣдиться во время совмѣстной съ Prof. F. Zambonini экскурсіи на Везувій въ 1909 году и изъ разсмотрѣнія штуфовъ, любезно показанныхъ мнѣ указаннымъ изслѣдователемъ Везувія въ Музеѣ Неаполитанскаго Университета, контактовые штуфы Монте-Соммы, содержащіе гранатъ, везувіанъ, пироксенъ, волластонитъ, перикласъ и другіе минералы имѣютъ много общаго съ нашими контактами. Эти известковые штуфы Монте-Соммы съ контактовыми минералами представляютъ большой интересъ въ смыслѣ изученія ихъ генезиса и неоднократно подвергались изслѣдованію B. Mierisch'омъ (1), H. J. Johnston-Lavis'омъ (2 и 4), A. Lacroix[2]) и другими. Эти известковые обломки съ минералами залегаютъ въ туфахъ Монте-Соммы, а иногда извергались и Везувіемъ (напр., находятся въ лавѣ извержения 1631 года). Болѣе подробно исторія изученія этихъ известковыхъ обломковъ съ контактовыми минералами изложена въ прекрасной монографіи везувскихъ минераловъ проф. F. Zambonini (11), гдѣ авторъ указываетъ, что со времени G. Thomson'a (1797 г.) эти известковые обломки считаются результатомъ контактоваго воздѣйствія изверженія Монте-Соммы на аппенинскіе известняки, относительно же характерныхъ для Монте-Соммы известняковъ съ жеодами, часто окаймленными черными зонами пироксена и другихъ минераловъ, авторъ присоединяется къ мнѣнію A. Lacroix о томъ, что жеоды этихъ известняковъ произошли не столько благодаря воздѣйствію магмы, сколько благодаря разъѣдающей дѣятельности пневматолитическихъ агентовъ, выдѣлявшихся изъ магмы.

---

[1]) F. J. Wiik. Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden. Helsingfors. 1876, стр. 16.

[2]) A. Lacroix. Les enclaves des roches volcaniques. Macon. 1893.

Во всякомъ случаѣ, образцы контактовыхъ известняковъ Монте-Соммы, если правильно вышеуказанное объясненіе ихъ происхожденія, могутъ вмѣстѣ съ опытами C. Doelter'a служить лучшимъ доказательствомъ возможности образованія контактовъ пирогеннымъ путемъ.

Испанія и Мексика.

1. W. Maier. Die Kontaktzone des Mt. Tibidabo bei Barcelona. Inaug.-Diss. Отд. отт. изъ Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg/i Br. 1908. Bd. 17, стр. 61—126 (отд. отт. 1—66).

2. F. E. Wright. On three Contact Minerals from Velardeguas, Durango, Mexico (Gehlenite, Spurrite and Hillebrandite). American Journ. of Science. 1908. Vol. 26, стр. 545—554.

3. Alfred Bergeat. Der Granodiorit von Concepción del Oro im Staate Zacatecas (Mexiko) und seine Kontaktbildungen. Отд. отт. изъ Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1909. Beilage-Bd. 28. стр. 422—573.

4. E. Wittich. Los criaderos de contatto de Harperos (cerca de Silao), E. de Guanajuato. Bolitin de la Sociedad Geolog. Mexicana. 1910, t. 6 (segunda parte). стр. 179—181.

Если оставить въ сторонѣ нѣкоторыя теоретическія работы о контакт-метаморфизмѣ [1]), можно сказать, что литература объ испанскихъ контактахъ гранитныхъ породъ съ известняками не велика. Для примѣра укажемъ на работу W. Maier'a (1) о контактовой зонѣ горы Tibidabo въ каталонской цѣпи, близъ Барцелоны. Эруптивными породами, вызвавшими контакты являются здѣсь граниты, сіениты и жильныя породы, а осадочнымъ матеріаломъ служатъ сланцы и известняки палеозойской и мезозойской группы. Описываются преимущественно контакты съ глинистыми породами въ видѣ различныхъ «узловатыхъ сланцевъ» (Knotenschiefer, Knotenglimmerschiefer), но на южномъ склонѣ горы Tibidabo авторъ констатировалъ и зону Kalksilikathornfels'овъ съ гранатомъ, везувіаномъ, діопсидомъ, роговой обманкой, тремолитомъ, эпидотомъ, цоизитомъ и пренитомъ. Контактовая зона вокругъ массива Tibidabo имѣетъ до 2 километровъ мощности.

---

[1]) См. напр. S. Calderón. Sobre los fenomenos de los pegas. Compte-rendu de la X session du Congrès Géologique International. Mexico. 1906, стр. 1187—1200.

Что же касается интересующихъ насъ работъ объ Мексикѣ, то, не останавливаясь на работахъ объ нѣкоторыхъ мексиканскихъ контактовыхъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ въ штатѣ Guanajuato, напр. Wittich'a (4) и объ отдѣльныхъ контактовыхъ минералахъ, напр. F. E. Wright'a (2), укажу только здѣсь на подробное изслѣдованіе A. Bergeat (3) контактовыхъ образованій, вызванныхъ гранодіоритомъ въ штатѣ Zacatecas. Авторъ отдѣльно разсматриваетъ эндогенныя и экзогенныя контактовыя явленія, причемъ первыя подраздѣляетъ на такія, которыя произошли безъ поглощенія магмой вещества боковой породы, и такія, которыя произошли благодаря поглощенію магмой извести (выдѣленіе граната и діопсида, превращеніе грано-діорита въ Granatfels): въ числѣ экзогенныхъ контактовыхъ образованій авторъ описываетъ: эпидот-содержащій мраморъ, диопсидовый и діопсидовый известняки, волластонитовыя породы и т. д. и, наконецъ, рудныя мѣсторожденія мѣди, свинца, желѣза. Въ заключеніе этого интереснаго для каждаго работающаго по контактамъ труда, авторъ рѣшительно высказывается въ пользу привноса, при контакт-метаморфизмѣ, матеріала изъ магмы («Die Kontaktmetamorphose hat sich unter sehr erheblichen Stoffübertragungen, sowohl seitens der Schichten nach dem eruptiven Magma, als auch vor allem seitens des letzteren in die ersteren abgespielt», стр. 155) и весьма существенную роль въ образованіи контактовыхъ минераловъ приписываетъ агентамъ, поднимавшимся снизу въ качествѣ «Stoffnachschübe» тогда, когда эруптивная порода уже значительно остыла.

Эта работа можетъ служить иллюстраціей того, что та точка зрѣнія, которая, по нашему мнѣнію, можетъ быть примѣнена къ объясненію происхожденія описанныхъ нами контактовъ, въ настоящее время пріобрѣтаетъ все большее и большее распространеніе.

Греція.

1. R. Lepsius. Geologie von Attika. Ein Beitrag zur Lehre vom Metamorphismus der Gesteine. Berlin. 1893, in 4°, стр. 1—196.

2. K. A. Ktenas. Die Einlagerungen im krystallinen Gebirge der Kykladen auf Syra und Sifnos. Inaug.-Diss. Отд. отт. изъ Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. 1907. **26**, стр. 1—64.

3. S. A. Papavasiliou. Ueber die vermeintlichen Urgneisse und die Metamorphose des krystallinen Grundgebirges der Kykladen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1909. **61**, стр. 134—201.

На значеніе работы R. Lepsius'a «Geologie von Attika« для изученія метаморфизма вообще и въ частности для изученія происхожденія греческихъ мраморовъ было указано уже выше (стр. 348). Здѣсь остается только отмѣтить нѣкоторую эволюцію взглядовъ на метаморфизмъ позднѣйшихъ изслѣдователей геологіи Греціи, подобно тому, какъ это было сдѣлано для Швейцаріи. Такъ, изслѣдованія цикладскихъ острововъ, лежащихъ въ Эгейскомъ морѣ (Naxos, Paros, Sifnos и и др.) A. K. Ktenas'a (**2**), разбирающагося, главнымъ образомъ, въ положеніи породъ глаукофановой группы среди прочихъ кристаллическихъ породъ, и, въ особенности S. A. Papavasiliou (**3**), показываютъ, что многія первозданныя породы Греціи, каковыми онѣ считались со временъ Lepsius'a, должны быть разсматриваемы какъ эруптивныя породы. Такъ, послѣдній авторъ считаетъ «Urgneisse» Lepsius'a, которымъ подчинены кристаллическіе известняки острова Naxos'a и другихъ цикладскихъ острововъ за сланцеватые граниты и пневматолитическому воздѣйствію этихъ гранитовъ приписываетъ образованіе извѣстныхъ наксосскихъ мѣсторожденій наждака. Такимъ образомъ метаморфизацію сланцевъ и известняковъ Naxos'a, авторъ понимаетъ въ смыслѣ «пьезоконтакт-метаморфизма» Вейнщенка.

Сѣверная Америка.

1. Geological Survey of Canada. Report of Progress from its commencement to 1863. 1863.

2. Th. Sterry Hunt. On the mineralogy of the laurentian limestones of North America. Отд. отт. изъ Twenty-First Annual Report, N. Y. State Cabinet 1871, стр. 47—98.

3. G. H. Williams. The contact-metamorphism, produced in the adjoining mica-schists and limestones by the massive rocks of «Cortlandt Series» neer Peekskill, N. Y. American Journal of Science. Oct. 1888, стр. 254—269.

4. J. F. Kemp. Notes on the minerals occurring near Port Henry, N. Y. American Journ. of Sc. 1890, стр. 62—64.

5. Frank L. Nason. The post-archaean age of the white limestone of Sussex county, N. J. Geological Survey of New-Jersey, Annual Report of the State Geologist for the year 1890. стр. 25—50.

6. J. F. Kemp. On an occurrence of gabbro (norite) near Van Artsdalen's quarry, Bucks county, Pennsylvania. Transactions N. Y. Acad. of Sciences. 1892—93. Vol. XII, стр. 71—77.

7. C. H. Smyth, jr. A geological reconnaissance in the vicinity of Gouverneur, N. Y. Transactions of the N. Y. Acad. of Sciences. 1893, 12. стр. 97—[illegible]

8. Его же. Petrography of the gneisses of the town of Gouverneur, N. Y. Ibidem, стр. 203—217.

9. J. F. Kemp and A. Hollick. The granite of Mount Adam and Mount Eve, Orange County, N. Y., and its contact phenomena. Annals of the N. Y. Acad. of Sciences, 1894. Vol. VIII, стр. 638—654 (отд. отт.).

10. J. F. Kemp. Gabbros on the western shore of Lake Champlain. Bull. Geol. Soc. of America. 1894. 5, стр. 213—224.

11. Его же. Crystalline limestones, ophicalcites and associated rocks of the eastern Adirondacks. Bull. of the Geol. Soc. of America. 1895. 6, стр. 241—[illegible]

12. L. G. Westgate. The geology of the northern part of Jenny Jump Mountains, in Warren County, New-Jersey. Geolog. Survey of New-Jersey. Annual Report of the State Geologist for 1895, стр. 21—61.

13. C. H. Smyth, jr. Crystalline limestones and associated rocks of the western Adirondack Region. Bull. of the Geol. Soc. of America. 1896. 6, стр. 263—284.

14. Его же. The genetic relations of certain minerals of Northern New-York. Transactions of the N. Y. Acad. of Sciences. 1895. 15, стр. 200—[illegible]

15. Его же. Geology of the crystalline rocks in the vicinity of the St. Lawrence river. New-York State Museum. Reprinted of the 19-th annual report of the state geologist. Albany. 1901, стр. 85—104.

16. Wald. Lindgren. The character and genesis of certain mineral deposits. Transact. Americ. Inst. Min. Engen. 1902. 31, стр. 226—244. New-York.

17. L. Caryl Craton. On the petrographical relations of the Laurentian limestones and the granite in the township of Glamorgan, Haliburton county, Ontario. Canad. Rec. of Sc. 1903. 9, стр. 1—38.

18. H. B. Kümmel. Chemical composition of the White crystalline limestone of Sussex and Warren Counties. Geol. Survey of New-Jersey. Annual Report of the State Geologist for the year 1905, стр. 175—191.

19. J. F. Kemp. Ore deposits at the contacts of intrusive rocks and limestones and their significance as regards the general formation of ores. Economic Geology. 1907. II, стр. 1—13.

20. A. Knopf and W. T. Schaller. Two new boron minerals of contact-metamorphic origin. Americ. Journ. of Science. 1908. 25. стр. 325—331.

21. Frank D. Adams. On the stucture and relations of the Laurentian system in eastern Canada. Quarterly Journal Geol. Soc. 1908. стр. 127—[illegible]

22. A. C. Spencer, H. B. Kümmel, J. E. Wolff, E. H. Salisbury, and Charles Palache. Description of Franklin Furnace Quad-

drangle. U. S. Geol. Survey. Geolog. Atlas of the United States. Franklin Furnace Folio, New-Jersey. Washington. 1908, стр. 1—27, in folio.

23. Ch. Rich. van Hise and Ch. K. Leith. Pre-cambrian Geology of North America. U. S. Geol. Survey. Bull. 360. Washington. 1909, стр. 1—939

Сѣверо-американскіе контакты, какъ давно извѣстно, представляютъ много общихъ чертъ съ контактами Фенно-Скандіи и канадско-сѣверо-американскія архейскія отложенія въ значительной степени являются аналогичными со скандинавскими. На это неоднократно указывалось Hicks'омъ [1]), P. Holmquist'омъ, J. Sederholm'омъ и другими. Оставивши въ сторонѣ аналогію архейскихъ отложеній, а также работы по контактовымъ руднымъ мѣсторожденіямъ сѣверной Америки (**16**, **19**, **22**), которыя отчасти были упомянуты въ главѣ о рудныхъ мѣсторожденіяхъ и работы объ отдѣльныхъ контактовыхъ минералахъ и ихъ соотношеніяхъ (**14**, **20**), упомянемъ о нѣкоторыхъ типичныхъ сѣверо-американскихъ мѣсторожденіяхъ минераловъ въ контактахъ глубинныхъ породъ съ известняками. Къ таковымъ прежде всего принадлежатъ мѣсторожденія Orange County въ штатѣ New-York, описанные, между прочимъ, Kemp'омъ и Hallick'омъ (**9**) въ контактѣ гранита Mt. Adam и Mt. Eve съ известнякомъ, откуда происходятъ извѣстные во всѣхъ минералогическихъ музеяхъ хондродиты и шпинели изъ Edenville, Warwick и др., столь близкіе къ нашимъ финляндскимъ мѣсторожденіямъ. Изъ другихъ контактовыхъ мѣсторожденій штата Нью-Іоркъ можно отмѣтить мѣсторожденія Peekskill, вызванныя контактомъ массивныхъ породъ «Cortlandt Series» съ известняками, описанныя G. H. Williams'омъ (**3**) и мѣсторожденіе Port Henry на Lake Champlain, описанное I. F. Kemp'омъ (**4**, **10**), гдѣ контакты съ образованіемъ діопсида, роговой обманки, сканолита, флогопита и проч. вызваны жилами габбро-норита, проходящими въ известнякѣ, а также мѣсторожденіе контактовыхъ минераловъ въ ломкѣ Artsdalen въ Bucks County въ Пенсильваніи, описанное Kemp'омъ (**6**), гдѣ контактъ также вызванъ

[1]) H. Hicks. The succession in the archaean rocks of Amerika, compared with that in the pre-cambrian rocks of Europe. «Proceedings of the Geologist Associaton» 1883—84., Vol. VII. № 59, стр. 1—23.

габбро-норитомъ, причемъ авторъ обращаетъ вниманіе на то, что обыкновенно подобные контакты столь основными породами, какъ габбро-нориты рѣдко вызываются. Въ томъ же штатѣ Нью-Іоркъ находится извѣстное мѣсторожденіе турмалина близъ Gouverneur, гдѣ турмалинъ, встрѣчаясь въ изобиліи, является такимъ же контактовымъ минераломъ, какъ роговая обманка, пироксенъ, скаполитъ и другіе, причемъ, какъ указываетъ Smyth jr. (7 и 8), контактъ здѣсь произведенъ гранитомъ. Кристаллическіе известняки съ нѣкоторыми минералами и офикальциты сѣверо-западной и восточной области Adirondack'скихъ горъ были описаны J. F. Kemp'омъ (11) и C. H. Smyth'омъ jr. (13) и авторы склонны приписать имъ регіонально-метаморфическое происхожденіе.

Не менѣе интересными являются мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ въ штатѣ New-Jersey, неоднократно подвергавшіяся изученію. Для примѣра можно указать на работу Westgate (12) о мѣсторожденіяхъ Warren county, на химическія изслѣдованія известняковъ Sussex и Warren Counties H. B. Kümmel'я (18), установившаго, что интрузія гранита, вызвавшая образованіе контактовыхъ минераловъ, не обнаружила большого вліянія на уменьшеніе въ известнякахъ магнезіи, на статью L. Nason'a (5) и, наконецъ, на упомянутыя выше старинныя изслѣдованія минералогіи известняковъ сѣверной Америки Sterry Hunt'a (2).

Контакты Канады, несомнѣнно, представляютъ также большой интересъ и большую аналогію съ нашими финляндскими контактами. Свѣдѣнія о нихъ мы почерпаемъ, помимо работы Geological Survey of Canada (1), изъ работъ болѣе поздняго времени, напр. L. C. Graton'a (17), разбирающаго соотношенія гранита и лаврентьевскаго известняка въ Онтаріо и, въ особенности изъ работы Fr. D. Adams'a (21) объ лаврентьевской системѣ восточной Канады, въ которой авторъ, между прочимъ, разсматриваетъ контактовыя воздѣйствія гранитныхъ батолитовъ на известнякъ и, какъ извѣстно, этимъ путемъ объясняетъ происхожденіе канадскихъ амфиболитовъ. Наконецъ, наиболѣе полныя свѣдѣнія о до-кэмбрійскихъ образованіяхъ сѣверной Америки съ подробными указателями

литературы для отдѣльныхъ районовъ мы имѣемъ въ недавно вышедшемъ трудѣ van Hise'a и Leith'a (23) «Precambrian geology of North America».

Итакъ, мы можемъ сказать, что контакты сѣверной Америки, какъ это убѣждаетъ насъ съ одной стороны знакомство съ литературой, а съ другой—съ соотвѣтствующими музейными образцами, имѣютъ наибольшее сходство съ нашими финляндскими.

Заканчивая этотъ «сравнительный очеркъ», мы приходимъ къ выводу, къ которому пришли выше относительно нашихъ контактовъ, именно, что въ различныхъ мѣстностяхъ и въ контактахъ различныхъ глубинныхъ породъ съ известняками контактовыя новообразованія, въ общемъ, одни и тѣ же.

По парагенезису минераловъ (шпинель, хондродитъ и проч.) наши контакты болѣе всего подходятъ къ американскимъ мѣсторожденіямъ штатовъ Нью-Іоркъ и Нью-Джерсей, по образованію волластонито-гранатовыхъ зонъ и по скопленіямъ актинолитоподобной роговой обманки въ известнякѣ въ видѣ т. наз. «Eisknöpfe»—къ контактамъ Auerbach a. d. Bergstrasse, по мѣсторожденію эгерана Lammala къ контактовымъ мѣсторожденіямъ близъ Eger и т. д., и наконецъ, весьма близкими они являются къ контактамъ Баната и окрестностей Христіаніи.

Изъ этого литературнаго обзора мы, между прочимъ, видимъ и то, что тамъ, гдѣ гранитныя породы непосредственно соприкасаются съ известнякам, контактовыя новообразованія наиболѣе рѣзко выражены; то же самое мы можемъ сказать и про наши мѣсторожденія, напр., въ ломкѣ близъ церкви с. Lojo гранитъ не соприкасается съ известнякомъ—контактовыя явленія не типичны, тоже видимъ и въ ломкѣ Förby на островѣ Finnby. Тамъ же, гдѣ гранитъ непосредственно соприкасается съ известнякомъ, напр., Hermola, Laurinkaari и др.—мы имѣемъ наиболѣе богатыя мѣсторожденія контактовыхъ минераловъ.

Въ этомъ смыслѣ описанныя нами мѣсторожденія являются типичными *контактовыми* и цѣлью настоящей работы,

пытавшейся, какъ было указано во введеніи, до нѣкоторой степени связать минералогію съ петрографіей описанныхъ контактовъ, являлось, между прочимъ, желаніе привлечь вниманіе къ контактамъ югозападной Финляндіи, бывшимъ до сихъ поръ мало извѣстными, дальнѣйшее изученіе которыхъ, напримѣръ съ химической стороны, представляетъ собой дѣло будущаго.

Résumé.

In der «Einleitung» (SS. V—LIII) weist Verf. darauf hin, dass, obgleich die Petrographie und Mineralogie des süd-westlichen Finnlands nach den Arbeiten von Holmberg, Nordenskjöld, Wiik, Sederholm, Frosterus u. a. gut studiert ist, blieben bisjetzt die *Lagerstätten der Kontaktmineralien,* ausser Pargas, sehr wenig untersucht. Verfasser versucht diese Lücke theilweise zu füllen und eine Beschreibung der wenig bekannten Lagerstätten der Kontaktmineralien im körnigen Kalk süd-westlichen Finnlands und deren benachbarten Eruptivgesteine zu geben, wobei die Mineralien nur als Kontaktbildungen studiert worden sind. Diese Lagerstätten sind hauptsächlich Kalkbrüche, in welchen öfters der direkte Kontakt mit Granit, sowie Pegmatit-und Metabasitgängen zu beobachten ist. Ausserdem wurden vom Verf. die Gesteine einiger kontaktmetamorphen Erzlagerstätten mit typischer Skarnbildung auf der Insel Storö (Lojosee) und der Grube Orijärvi untersucht, deren Beschreibung das Kap. II einnimmt. Die Hauptfundorte, auf welche sich die Beobachtungen des Verf. beziehen (in den Kirchspielen Lojo, Kimito, Kisko u. a.), sind auf der Uebersichtskarte südwestlichen Finnlands (zwischen Seiten X und XI) bezeichnet. Ausser den Gesteinen und den Kontaktbildungen hat Verf. in den Kontaktlagerstätten verschiedene sekundäre Bildungen beobachtet, von denen der sog. «Pyrallolith» etwas näher untersucht worden ist. Die Besichtigung verschiedener Kontaktlagerstätten in Deutschland, wie Auerbach a. d. Bergstrasse und der Umgebung von Passau (Beschreibung der letzteren im Kap. III), Silbergberg bei Bodenmais, Fichtelgebirge u. a., sowie der Erzlagerstätten des mittleren Schwedens (mit Exkursion C, des XI Internationalen Geologen-Kongresses) erlaubten dem Verf. sein Material mit dem in den genannten Lagerstätten gesammelten zu ver-

gleichen. Der grösste Theil der Arbeit wurde in der petrographischen Abtheilung des Mineralogischen Instituts in München ausgeführt und der Verf. möchte an dieser Stelle seinen Lehrern Herrn Geheimrath Prof. Dr. P. v. Groth, der ihm die Benützung der Bayerischen Staatsammlung als Vergleichsmaterial, sowie seiner Privatbibliothek gestattete und Herrn Prof. Dr. E. Weinschenk, der dem Verfasser bei seinen mikroskopischen Bestimmungen öfters in liebenswürdigster Weise geholfen hat und auf dessen Veranlassung er eine nähere Untersuchung der Passauer Kalkvorkommnisse mit Kontaktmineralien unternommen hat, seinen herzlichsten Dank auszusprechen. In der reichen Sammlung von Prof. Weinschenk hatte der Verf. auch Gelegenheit die Belegstücke zu seinen vergleichenden Studien der Kontaktmetamorphose durchzusehen und mit eigenem Material zu vergleichen. Auf SS. XV—XLVI ist eine Uebersicht der wichtigsten Literatur über Petrographie und Mineralogie süd-westlichen Finnlands angegeben, wobei von den mineralogischen Arbeiten nur die Arbeiten allgemeinen Innhalts oder die wichtigsten Zusammenstellungen berücksichtigt sind. Am Schluss der Einleitung (ss. XLVI—LIII) giebt Verf. einen kurzen *petrographischen Abriss* süd-westlichen Finnlands, der sich kürzlich folgenderweise wiedergeben lässt: die süd-westliche Ecke Finnlands zwischen den Städten Hangö, Helsingfors, Tavastehus und Åbo ist hauptsächlich von «postbottnischen» Granit zusammengesetzt, der zu verhältnissmässig jüngen prekämbrischen Bildungen im System Sederholm's angehört und jedenfalls jünger, als der damit intermittierende «katarchaeische» und zum Theil «migmatitische» Gneiss ist. Zu diesem katarchäischen Komplex gehören auch die krystallinen Kalksteine, die in Form von schmalen Bändern in der Richtung SW—NO durch das südwestliche Finnland streichen und öfters schöne Kontaktmineralien enthalten. In dieser Beziehung wurde bisjetzt hauptsächlich die Insel Pargas in den Scheeren von Åbo bekannt; nach den Untersuchungen des Verf. müssen jetzt zu den mineralreichen Kalkvorkommnissen auch die Fundorte bei Hermola, Lammala, u. a. hinzugefügt werden. Die Nebengesteine der Kalkvorkommnisse sind meistens Gneisse des Leptittypus und haben grosse Ähnlichkeit mit den Leptiten Schwedens. Die Eruption des postbottnischen Granits hat diese Leptite, sowie andere bottnische und praebottnische Gesteine, injiciert, granitisiert und die Bildung der «Ädergneisse» hervorgerufen, die zwar im süd-westlichen

Finnland sehr verbreitet sind, aber für das Gebiet der Beobachtungen des Verf. nicht charakteristisch sind. Nach den neueren Ansichten Sederholm's («Om granit och gneis» 1907) sollte dabei eine regionale Umschmelzung («Anatexis») im ganzen süd-westlichen Finnland statt gefunden haben und die dadurch entstandene Gesteine wurden «migmatitisch»; unter diesem Namen versteht er solche Gesteine, die das Resultat inniger Vermischung (μίγμα—Mischung) des Granits mit dem Sedimentgestein darstellen. Beispiele solcher «Migmatisation» kann man an mehreren kleinen Inseln in den Scheeren östlich von Hangö sehen. Bei der Intrusion des postbottnischen Granits wurden auch die Kalksteine umkrystallisiert und kontakt-metamorph umgewandelt; dem Studium der dabei entstandenen Kontaktbildungen ist ein grosser Theil der vorliegenden Arbeit gewidmet. An den Kontakten mit Kalksteinen, ausser Graniten, nehmen auch schwarze, meist feinkörnige, manchmal schiefrige Amphibolgesteine Theil, die im Kalkstein Nester, Linsen und meistens Gänge bilden und von Sederholm mit dem allgemeinen Namen «Metabasit» bezeichnet werden; ein Beispiel solcher Kontaktbildung ist der vom Verf. beschriebene Fundort von Wollastonit und Vesuvian bei Lammala.

Kapitel I. Beschreibung der Lagerstätten von Kontaktmineralien in den Steinbrüchen vom krystallinen Kalkstein.

(SS. 1—153).

In diesem Kapitel sind 12 Vorkommnisse im süd-westlichen Finnland beschrieben, wobei die Beschreibung in der Weise folgt, dass zuerst die Gesteine des betreffenden Kalkbruchs, dann die Kontakterscheinungen und schliesslich die sekundären Bildungen behandelt werden.

1. Kalkbruch Tytäri bei dem Dorf Lojo (Lohja). SS. 1—15.

Der Steinbruch liegt am östlichen Ufer des Lojo-Sees, $1^1/_2$ Kilom. westlich von der Kirche des Dorfs Lojo. Im weissen krystallinen Kalkstein ziehen stellenweise verticale Pegmatitgänge (ca. 1 Meter breit), u. d. M. aus Orthoklas, Albit-Oligoklas, Quarz und chloritisierten Biotit bestehend. Stellenweise sieht man im Kalkstein Nester vom schwarzen feinkörnigen Hornblendegestein-Metabasit (u. d. M.: Labrador, Quarz, grüne Hornblende, manchmal Biotit und Magnetit), die

von Pegmatitadern umgeben werden. Diese Verhältnisse sind durch Abb. 1 auf S. 2 und Fig. 1, Taf I illustriert. Analyse des Kalkstein (Analytiker N. M. Slawsky) Seite 4, des Metabasits Seite 6 (Analyt. N. M. Slawsky). *Die Kontaktbildungen* erweisen sich als Skapolith-und Wollastonit-bildung. Das erste Mineral findet sich im Salband der Pegmatitgänge in Form von gelbeich-grünen, z. Th. stängeligen Aggregaten im Kontakt mit Kalkstein. U. d. M. ziemlich stark zersetzt: mit kleinen Calcit-und Muscovitkörnern bedeckt. Doppelbrechung (mit Bubinetschen Compensator gemessen) $\omega-\varepsilon=0{,}025$. Chemische Analyse von N. M. Slawsky, nach Eliminierung von 8% $CaCO_3$, Seite 8; die Analyse entspricht ungefähr der Stellung dieses Skapoliths zwischen $Me_{60}Ma_{40}$ und $Me_{50}Ma_{50}$. Der *Wollastonit* bildet stellenweise schmale (½ cm.) Salbänder zwischen Pegmatitgängen und Kalk. Ausserdem sind im Kalk folgende Mineralien constatiert: schmutziggrüner Aktinolith, Phlogopit, Titanit in Form von kleinen schwarzen Pünktchen neben dem Kontakt mit Pegmatit, Pyroxen und Pyrallolith (Analyse S. M. Kurbatoff's Seite 12, wo nebenbei die theoretische Zusammensetzung des Talks angegeben ist). Die Untersuschung der Kontaktzone an grossen (5×9 cm.) Dünnschliffen ergab eine Anreicherung im Pegmatitsalband vom basischeren Plagioklas (Labrador) und eine Durchwachsung desselben mit Skapolithkörnern (Fig. 1 Taf. VI).

2. Kalkbruch bei der Kirche des Dorfs Lojo. SS. 15—19.

Dieser Kalkbruch befindet sich 100 Meter westlich von der Kirche und liegt in demselben weissen und grauen Kalkstein, wie der Bruch 1. Pegmatitgänge wurden nicht beobachtet, stellenweise kommt aber im Kalkstein ein graues feinkörniges gneissartiges Gestein (u. d. M.: Orthoklas, sauer Plagioklas, Quarz, Biotit, stellenweise Tremolit) vor, das *im Kontakt* mit Kalkstein Biotit verliert, der durch Salit und grüne Hornblende ersetzt wird. Anderseits zeigt der Kalkstein am Kontakt mit diesem Gneiss eine Art Mischung von beiden Gesteinen: der Feldspath (Mikroklin) mischt sich mit Calcitkörnern und der Kalkstein enthält viele, manchmal verzwillingte, Pyroxenkörner und unregelmässige, gewöhnlich mit Calcitmicrolithen überfüllte Plagioklaskörner. Ausserdem beobachtet man u. d. M. im Kontakttheil des Kalksteins unregelmässige, oft wurmartige Einschlüsse, die aus Calcit, Quarz und Pyroxen

bestehen, wobei das letztere Mineral den Rand eines solchen Einschlusses bildet. Diese Erscheinuugen deuten auf eine SiO_2-Zufuhr in den Kalkstein hin. Ausserdem wurden stellenweise in Kalk Nester vom schwarzen Metabasit (u. d. M. grune Hornblende, Labrador, Magnetit; Mikrostruktur Fig. 5, Taf. V) constatiert, das dem Hornblendegestein von Tytäri nahe steht. Die *sekundären Erscheinungen* kennzeichnen sich durch die Bildung von Pyrallolith in Form von schmalen grünlich-blauen fetten Adern im Kalkstein.

3. Kalkbruch Hermola auf der Insel Storö am Lojo-See. SS. 19—43.

Dieser Kalkbruch liegt an der Ostseite des Dorfs Hermola, neben dem Weg nach Martila (siehe Uebersichtskarte der Insel Storö S. 157) und zeichnet sich durch sein Reichtum der Kontaktmineralien aus. In der nördlichen Wand sieht man den direkten Kontakt mit rothen grobkörnigen postbottnichen Granit und sphaerische Einlagerungen desselben im Kalkstein (Fig. 2, Taf. I). Der Kalkstein ist weiss, grobkörnig, u. d. M. stellenweisse mit kleinen opaken Körnern pigmentiert; die Struktur ist «nicht verzahnt»; Analyse (N. M. Slawsky) S. 23. Der Granit besteht u. d. M. aus Mikroperthit (Fig. 1 u 2, Taf. III), Mikroklin, etwas Albit, Biotit und stellenweise Granat. Die *Kontakterscheinungen* konnen gut an der nördlichen Wand beobachtet werden: der Granit wird hier vom Kalkstein durch einen grünen Saum (3-5 cm. breit) getrennt, der hauptsächlich aus einem Gemenge von Pyroxen und Amphibol besteht. Die Kontaktzonen wurden an grossen (5×9 cm.) Dunnschliffen studiert und die Untersuchung ergab, dass der ganze Kontakt aus folgenden Zonen zusammengesetzt ist: a) grobkörniger rother Granit, u. d. M. aus Mikroperthit, Quarz, wenig Oligoklas und Biotit bestehend, b) aplitartige viel feinkornigere Zone von gelblich-rosa Farbe, u. d. M. aus basischeren Plagioklas (Oligoklas-Andesin) und Quarz bestehend; an der Grenze dieser Zone mit der folgenden Pyroxen-Amphibol-Zone sieht man eine Anreicherung von noch basischeren Plagioklas, nämlich Labrador-Bytownit; stellenweise erscheinen auch Körner von Skapolith und Salit, c) Pyroxen-Amphibol-Zone (circa 5 cm. breit) die, u. d. M. aus Salit, der öfters in Pyrallolith ubergeht, und farblosen aktinolithartigen Hornblende mit Auslöschungsuhiefe c.:c=22-24° besteht; in dieser Zone sind auch

Körner von Spinell, Skapolith, Titanit und Chondrodit zerstreut. d) Kalkstein-Zone im Kontakt zeigt verschiedene mechanische Deformationen: die Kalkspathkörner sind öfters stark gebogen (Fig. 1, Taf. IV), die Zwillingslamellen manchmal gedreht, zwischen den grösseren Körnern von Kalkspath sieht man Anhäufungen von kleinen zertrümmerten Körnern desselben Minerals. Zu betonen ist, dass verschiedene Umwandlungsprodukte: Uralit, Muscovit, Pyrallolit sich hauptsächlich in der Zone c) und zum Theil in der Zone b) anhäufen; diese Produkte machen stellenweise diese Zonen u. d. M. wenig durchsichtig (Fig. 3, Taf. VI); an derselben Figur sieht man eine sekundäre Epidotbildung in Form eines dunklen schmalen Saums, der diese Zone vom Granit (hell, rechts) abtrennt; ausserdem sieht man in der Zone c), dass Amphibol-und Spinellkörner vom schmalen Epidotsaum umwachsen sind. Stellenweise kann man sehen, dass die die Zone b) mit der Zone c) innig vermischt ist; es wurden linsenartige Partien (bis 7 cm. lang und 2 cm. breit) von Salit in der aplitartigen Zone eingeschlossen beobachtet und der Verf. betrachtet hier die Salitbildung als typische Kontakt-bildung und in keinem Fall als Verwitterungsprodukt. Als *exogene Kontaktbildungen* wurden folgende Mineralien, die im Kalkstein neben dem Kontakt zerstreut sind, beschrieben. Salit, dann grünlichgraue aktinolithartige Hornblende, die neben dem Kontakt Bänder von einigen cm. breit, und manchmal «Eisknopfe» (bis 10 cm. im Durchschnitt) bildet. U. d. M. $c:c = 25^0$ und optischer Charakter (+), wonach sie zu den pargasitähnlichen Hornblenden zuzuzählen ist; stellenweise am Kontakt beobachtet man Einwachsungen dieser Hornblende im Plagioklas (Fig. 5, Taf. VI). Analyse dieser Hornblende (W. W. Ssedelstschikoff) S. 34. Chondrodit bildet im Kalkstein grosse blass-gelbe und röthlichgelbe Körner bis 3 cm. im Durchschnitt und ist gewöhnlich mit grünem Chlorit assoziiert. U. d. M. zeigt der Chondrodit gewöhnliche Eigenschaften und sein Pleschroismus ist verschieden: die intensiv-gefärbten Körner zeigen in einer Richtung orangegelb, in anderer blassgelb; andere, wenig stark gefärbte Körner sind in einer Richtung blassgelb, in anderer farblos; manchmal bestehen grössere Körner aus mehreren verschieden gefärbten Partien; Zwillingsbildung verbreitet. Axenebene in entsprechenden Schnitten bildet mit Zwillingsnaht einen Winkel von 30°; öfters sind die Chondroditkörner serpentinisiert

(Abb. 2, S. 35) und auch in eine Talksubstanz übergehen. Unvollständige Analyse (S. M. Kurbatoff) dieses Chondrodits S. 37; in demselben Material wurde, auf meiner Bitte, von Prof. Dr. M. Dittrich in Heidelberg 4,49% F bestimmt. Spinell in kleinen (bis ½ cm.) gut ausgebildeten Oktaedern findet sich im Kalkstein, und besonders in den erwähnten Bändern der grauen Hornblende. Der Analyse von Holmberg nach, gehört er dem Pleonast an. Die gegenseitigen Beziehungen von Chondrodit, Spinell und Chlorit können an einem schmalen Gang, aus diesen drei Mineralien bestehend, der neben dem Kontakt in der Richtung NO 80° streicht, studiert werden; ein Theil des Chlorits ist ausgelaugt und das Aggregat erscheint etwas poros; die Mikrostruktur des Aggregats dieser drei Mineralien ist auf Fig. 6, Taf. VI abgebildet, woraus auf die gleichzeitige Bildung der drei genannten Mineralien zu schliessen wäre. Ausserdem werden folgende Mineralien erwähnt: röthlicher Granat in geringer Menge in der Pyroxen-Amphibol-Zone, Titanit in grosser Menge in Form von couvertförmigen und keilförmigen braunen Krystallen, hauptsächlich in den Bändern der grauen Hornblende, dem «Lederit» der nordamerikanischen Fundorte ähnlich, Skapolith—nur in einzelnen Krystallen im Kalkspath gefunden und dann Sulfide (Zinkblende, Kupferkies, Bleiglanz) in untergeordneter Menge, als spätere hydrothermale Infiltration. Als *sekundäre Bildung* wurde der Pyrallolith beobachtet, der in schmutzig-grünen, zuweilen strahligen Massen, im Kontakt von Granit mit Kalkstein (besonders auf den Halden gefunden) vorkommt und, nach der mikroskopischen Untersuchung, aus Pyroxen, sowie aus Hornblende (Fig. 3, Taf. IX) entsteht.

4. Kalkbrüche westlich vom Dorf Hermola, an dem Weg zum Dorf Saarenpää, auf der Insel Storö. SS. 43 56.

a) ½ Kilometer westlich von Hermola.

Dieser Kalkbruch ist weniger reich an Mineralien, als der vorhergehende. Der Kalkstein ist grau und weiss, grobkrystallinisch, u. d. M. «nicht verzahnt», stellenweise stark mit winzigen Körnchen (Graphit?) pigmentiert. Im nördlichen Theil des Kalkbruchs ist ein schwarzes feinkörniges Hornblendegestein aufgeschlossen, das im Kalkstein stellenweise schmale Gänge, Nester u. s. w. bildet, ähnlich wie

im Kalkbruch Storgård auf der Insel Pargas U. d. M. besteht das Gestein aus einem Aggregat von Bytownit, grüner Hornblende (c : c = 13°), weniger Pyroxen und accessorischen Titanit und Apatit. Der direkte *Kontakt* von röthlichen postbottnischen Granit mit Kalkstein kann in der östlichen Ecke des Kalkbruchs beobachtet werden, wobei der Granit sich vom Kalkstein durch eine grüne Saumzone, 2—3 cm. breit, abgetrennt wird. Durch das mikroskopische Studium constatiert man in der Kontaktzone des Granits, im Vergleich mit dem benachbarten Granit, eine Anhäufung vom basischeren Plagioklas (Labrador) und eine anomale Auscheidungsfolge der Mineralien (Quarz z. Th. früher als Feldspath ausgeschieden); ausserdem, am Kontakt starke Muscovitisierung des Plagioklases und im Salite starke Uralitisierung und Pyrallolitisierung des Salits. Abbildung des Kontaks Fig. 4, Taf. VI. Von Kontaktmineralien wurden gefunden: Vesuvian in Form von theilweise stängeligen Aggregaten von bestimmtlengrünen Farbe am Kontakt zwischen Granit und Kalk, Chondrodit, öfters serpentinisiert und auch, wie es u. d. M. zu sehen ist, in ein Gemenge von Chlorit und Phlogopit umgewandelt, Spinell, grüner Aktinolith, Phlogopit, Chlorit (Klinochlor) und selten Magnetkies.

b) $1^1/_2$ Kilometer westlich von Hermola.

Dieser Bruch streicht, wie der vorherige und wie der Bruch an der östlichen Seite des Dorfs Hermola, NO 80° und ist vom Granit umzingelt. Die Verhältnisse, was Kalkstein und Granit anbelangt, sind dieselben, wie im vorhergehenden Bruch. Den *Kontakt* zwischen Granit und Kalkstein kann man im nord-westlichen Theil des Kalkbruchs beobachten. Interessant sind linsen- und nestenförmige Kalkeinlagerungen im Granit (Fig. 1, Taf. II), wobei merkwürdigerweise am Kontakt der gewöhnliche grüne Saum hier fehlt. Der Granit, u. d. M. aus Mikroperthit (Fig. 3, Taf. III), Mikroklin, Orthoklas, Plagioklas, Biotit und accessorischem Granat bestehend, zeigt am Kontakt mit Kalknestern eine Anreicherung an Oligoklas. Von Kontaktmineralien wurden im Kalkstein constatiert: Chondrodit, Spinell, Aktinolith, Phlogopit, Chlorit, Apatit. Die serpentinisierten Erscheinungen erweisen sich als Pyrallolithbildung. Hier wahrscheinlich aus Chlorit.

5. Kalkbrüche Östergård bei dem Dorf Lammala, auf der Insel Kimito SS. 57-84.

Die Insel Kimito befindet sich zwischen den Städten Åbo und Hangö, bildet eine der grössten Inseln dieses Theils der finnischen Scheeren und ist, wie das ganze südwestliche Finnland, aus Gneissen, zusammengesetzt, die von jüngeren Graniten durchbrochen werden. Im südlichen Theil der Insel streichen in der Richtung ONO in der Länge von ca. 2 Kilometer Lager krystallinen Kalksteins (20-30 Meter breit), zu denen die unten beschriebenen Steinbrüche gehören. Es sind mehrere Kalkbrüche «Östergård» beim Dorf Lammala, von denen der östliche am meisten durch seine Kontakterscheinungen interessant ist. Das Nebengestein dieser Kalkbrüche ist grauer, feinkörniger Gneiss (u. d. M.: Orthoklas, Quarz, Biotit, etwas Magnetit), der stellenweise, z. B. im Quarzbruch, durch rothen postbottnischen Granit stark injiciert wird, wobei sich eine Anreicherung von Mikroklinkörnern beobachten lässt.

Der Granit stellt einen gewöhnlichen postbottnischen Granit, u. d. M. aus Orthoklas, etwas Albit, Quarz, wenig Biotit und Granat bestehnd, dar. Stellenweise wird er von sehr grobkörnigen Pegmatitgängen durchbrochen, zu denen auch die «Quarzgrube» (Quarzgrufva) gehört. Ein schwarzes Glimmer-Hornblende-Gestein vom «Metabasittypus» bildet Gänge (1-1½ Meter breit) im Kalkstein der Brüche. Im östlichen Kalkbruch bildet dieses «Metabasit-Gestein» einen Gang im Kalkstein in der Richtung NO 80° (Fig. 2, Taf. II) und an beiden Seiten dieses «dyke-artigen» Ganges sind typische Kontakterscheinungen beobachtet worden. U. d. M. besteht dieses Gestein aus einem etwas schiefrigen Aggregat (Mikrostruktur Fig. 2, Taf. V) vom sauren Plagioklas, Quarz, grünen Hornblende, Biotit und Magnetit. Analyse (N. M. Slawsky) S. 64 und deren Umrechnung auf magmatische Formeln von F. J. Loewinson-Lessing giebt keine direkte Angabe auf das ursprungliche Gestein: es fehlt auch die ophitische Struktur, die auf Diabas deuten würde; darum behält Verf. bis auf weiteres für dieses Gestein den allgemeinen Namen «Metabasit» Sederholm's. Der Kalkstein ist weiss und graulich-weiss, mittelkörnig, nicht dolomitisch. Analyse (N. M. Slawsky) S. 65. Im westlichen Bruch trifft man im Kalk stellenweise schmale (bis ½ Meter) Gänge

von braungelblichen Dolomit, dessen Analyse (S. 67) auf die Zusammensetzung $^1/_{10}$ $MnCO_3$. $^9/_{10}$ $FeCO_3$. 7 $MgCO_3$. 8 $CaCO_3$ hindeutet; u. d. M. erscheint er mit halbopaken Körnchen pigmentiert, stellenweise «verzahnt», ohne Zwillingslamellen und ohne Mineralien und stellt wahrscheinlich ein metasomatisches Umwandlungsprodukt des Kalksteins durch MgO-haltige Lösungen, die durch Auslaugung entsprechender Bestandtheile des Metabasits entstehen konnten.

Die *Kontakterscheinungen* sind in der östlichen Grube Östergård gut ausgeprägt. Neben dem Metabasit-Gang wird der Kalkstein feinkörnig, oft zuckerförmig und enthält z. viel Quarz, was vielleicht auf eine Zufuhr von SiO_2 aus dem Hornblendegestein hindeutet. Analyse (von Prof. M. Dittrich in Heidelberg) dieses Kalksteins S. 66. An der südlichen Seite des Metabasitgangs sieht man eine rothliche Granatwand, die hier das Salband des Metabasits darstellt und einige Decimeter breit ist; in dieser aus Granat bestehenden Wand sind viele bis 10 cm. lange braune in der Längsrichtung gestreifte Egerankrystalle eingebettet; in derselben Wand sind stellenweise schneeweiss-grüne Salitpartien eingewachsen. Das ganze Gestein könnte als Granat-Vesuvian-Pyroxen-Hornfels genannt und mit den Hornfelsen der Klasse 10 von V. M. Goldschmidt («Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet» 1911. S. 195) parallelisiert werden. An der nördlichen Wand sind die Kontakterscheinungen durch die Bildung eines Salbands (ca. 5—10 cm. breit) vom radial-strahligen weissen Wollastonit ausgesprochen, wobei einzelne Strahlen bis 10 cm. lang sind. Diese Wollastonitzone kann auf mehrere Meter verfolgt werden. Eine nähere Untersuchung der Kontaktgebilde des Bruchs «Östergård» ergab, dass der Granat zu den Hessoniten (von Nordenskiöld «Romanzowit» genannt) gehört und der Egeran ($\omega = 1{,}7160$; $\varepsilon = 1{,}7102$; $\omega - \varepsilon = 0{,}0058$) mit dem Egeran von Haslau bei Eger identificiert werden kann. Die konstatierten Formen und die Winkelmessungen an dem Egeran von Östergård S. 74. Die chem. Analyse (N. M. Slawsky) des Wollastonits S. 74—75. Die Durchwachsung vom Granat und Vesuvian in dem genannten Hornfels ist durch Fig. 1, Taf. VII illustriert. Ausser den obengenannten Kalksilikathornfelsen erwähnt noch der Verf. Gänge von dichten Pyroxen-Klinozoisit-Hornfels. Die *sekundären Erscheinungen* zeichnen sich im Kalkbruch Östergård durch die Bildung des Pyrallotiths aus Wollastonit aus. Die chem. Analysen der

Wollastonits und des aus ihm entstandenen Pyralloliths sind nebeneinander auf S. 361 angegeben. Der Pyrallolith in weichen bläulichgrünen Massen bildet sich an der äusseren frei gelegten Seite des Wollastonitsalbands und stellenweise behält die radial-strahlige Struktur des Wollastonits. Die Mikrostruktur des Wollastonits und des aus ihm entstandenen Pyralloliths siehe Fig. 5 und 6, Taf. IX. Der Kalkbruch Östergård bei Lammala kann somit als gutes Vorkommen von Wollastonit und Egeran betrachtet werden. Andere Kalkbrüche der Insel Kimito: Mellangård, Vestergård, Vestlax, Kulla sind mineralarm; unter anderem interessant ist der vom Verf. im Kalkbruch Mellangård constatierte Aufschluss vom (cambrischen?) Sandstein.

6. Kalkbruch bei dem Dorf Norr-Sundvik auf der Insel Kimito. SS. 84—95.

Dieser kleine Steinbruch befindet sich auf einem Hügel der nördlichen Seite des Talfsnäsfjords in einem schmalen (2-3 Meter breit) in der Reichtung NO 70° streichenden Schicht krystallinen Kalksteins, dessen Nebengesteine röthlicher postbottnischer Granit und damit intermittierender, graulicher, feinkörniger quarzreicher Gneiss sind. Stellenweise trifft man im Kalkstein Gänge und Nester eines feinkörnigen etwas schiefrigen schwarzen Hornblendegesteins. Der Granit besteht u. d. M. aus Mikroperthit, Mikroklin, sauren Plagioklas (etwa Albit-Oligoklas), Quarz, braunem Biotit und wenig Muscovit. Das schwarze Hornblendegestein besteht (Mikrostruktur Fig. 4, Taf. V) aus grüner Hornblende mit Pleochroismus a—gelblichgrün, b—hellgrün, c—dunkelgrün ($c > b > a$), Auslöschungsschiefe $c:c = 14°$ und Absonderungsrissen nach (001), braunen Biotit, Quarz und basischen Plagioklas (zwischen Labrador-Bytownit und Bytownit). Der Gneiss erscheint u. d. M. quarzitähnlich und besteht aus vorwiegenden hypidiomorphen Quarz, Mikroklin, Perthit und accesorischen, z. Th. uralitisierten Pyroxen. Der Kalkstein mittelkörnig, graulich-weiss, enhält u. d. M. viele Pyroxen- und Titanitkörner (letztere auch als Einschlüsse in den ersteren) und, stellenweise gerundete Quarzkörner. Die *Kontakterscheinungen* können gut in einer Entfernung von circa 20 Meter nordöstlich von dem Kalkbruch und von der Windmühle beobachtet werden und sind z. Th. denen von Kalkbrüchen bei Lammala analog. Es bildet sich hier an der Grenze zwischen Granit und Kalkstein eine Zone

vom bunt gefärbten Granat-Vesuvian-Salit-Hornfels, in dem der braune Vesuvian (Egeran) manchmal radialstrahlige Individuen 2—3 cm. lang, genau wie in Lammala, bildet; Granat-blassroth, in kleinen Körnern, stellenweise individualisieren sich Combinationen von Rhombendodekaeder mit Trapezoëder; Salit—in schmutziggrünen kokkolithartigen Körnern, die sich auf der Grenze gegen Kalkspath in Form von grösseren Individuen mit typischer Absonderung ausscheiden, stellenweise auch als sehr feinkörniger, beinahe dichter Salitfels. Die Mikrostruktur dieses Kontaktgesteins zeigt dieselben Eigenschaften, was Granat und Vesuvian anbetrifft, wie das entsprechende Gestein von Lammala; hervorzuheben ist die Anhäufung von Titaneisenkörnern, die auch im Nebengestein (schwarzes Hornblendegestein) in grosser Menge auftreten; ausserdem kommen Epidot und Klinozoisit vor. Dieses Kontaktgestein ist beiderseits durch allmählige Uebergänge mit dem Granittheil und dem Kalktheil verbunden. Der Granit am Kontakt besteht u. d. M. aus röthlichen stark umgewandelten Orthoklas, sauren Plagioklas, stark chloritisierten Biotit, und unregelmässigen, stellenweise hypidiomorphen Quarzkörnern, die im Feldspath einwachsen, was auf die anomale Ausscheidungsfolge hindeutet. Dieser Granit geht allmählig in den Gneisstheil über (Fig. 5 Taf. III). Zum Schluss bemerkt der Verf., dass es kaum möglich ist die Entstehung verschiedener Gänge, die den Kalkstein auf der Insel Kimito durchschneiden auf wässerigen Wege, wie es J. Lemberg (Lit.-Verz. № 29) thut, zu erklären.

7. Kalkbruch Förby auf der Insel Finnby. SS. 95—99.

Dieser Kalkbruch gehört zu den grössten Kalkbrüchen süd-westlichen Finnlands und wird von Herrn Forsström zur Kalkgewinnung abgebaut. In mineralogischer Beziehung ist er aber wenig interessant, da typische Kontaktbildungen hier fehlen. Der Kalkbruch befindet sich an der süd-westlichen Seite der kleinen Insel Finnby, bei dem Landsgut «Förby». Der grösste Theil der Insel ist aus gelblich grauen, biotitreichen Gneiss zusammengesetzt, der den Charakter eines Glimmerschiefers trägt. Stellenweise sieht man im Kalk Gänge und Nester eines schwarzen Hornblendegesteins (Mikrostruktur Fig. 7 Taf. V). U. d. M. stellt dieses Gestein ein etwas gneissartiges Aggregat von z. basischen Plagioklas (Oligoklas-Andesin), Quarz und zweiter

Hornblenden: eine — grüne mit starkem Pleochroismus c—gelblichgrün, b—grün, a-blassgrün und $c : c = 20^0$, die andere: beinah farblos, mit $c : c = 16^0$, mit stark ausgesprochener Zwillingsbildung; stellenweise verwachsen sich Körner von beiden Hornblenden. Zu betonen ist, dass dieselben zwei Hornblendearten im Nebengestein-dem graulichen glimmerschieferähnlichen Gneiss constatiert wurden. Im sud-westlichen Theil des Kalkbruchs befinden sich schmale Adern vom blassgelblichen Dolomit, der dem von Lammala (S. 67) ähnlich ist. Am Kontakt des schwarzen Hornbendegestein bemerkt man stellenweise, aber selten, eine Auskrystallisation grösseren Hornblendeindividuen, das Erscheinen einer schmutziggrünen Salitsubstanz und stellenweise eine Anreicherung von Biotit. Das Fehlen typischer Kontakterscheinungen in diesem Kalkbruch erklärt Verf. dadurch, dass hier der Granit in unmittelbarer Nähe des Kalksteins abwesend ist.

8. Kalkbrüche auf der Insel Nicksor. SS. 99 -109.

Diese ganz kleine Insel (circa 2 Kilom. im Durchschnitt) befindet sich südlich von der Insel Finnby. Auf dieser Insel sind mehrere kleine Kalkbrüche vorhanden, obgleich auf den entsprechenden geologischen Karten Angaben dafür fehlen. Vom. Verf. sind 5 Kalkbrüche (№№ 1—5) beschrieben, von denen der Bruch № 5, was Kontaktbildungen anbetrifft, der interessanteste ist. Im Kalkbruch № 1 (östlich von dem Torphaus) findet man im Kalkstein u. d. M. in kleinen Mengen: Salit, Titanit, Chondrodit, Chromspinell; im östlichen Theil des Bruchs ist ein rothes, stark mit Eisenoxyd imprägniertes Gestein aufgeschlossen, das u. d. M. aus Orthoklas, wenig Oligoklas-Andesin und Biotit besteht. Im Kalkbruch № 2, neben dem Bruch № 1, zieht im Kalkstein ein schmales ($^1/_2$ Meter) Band eines feinkörnigen gneissartigen Granits, dessen Salbander ein zersetzter Salitsaum bildet. Ausserdem, beobachtet man im östlichen Theil dieses Bruchs, neben dem Kalkstein, ein dunkelgrünes, stark zersetztes strahliges Aktinolithgestein. Im Bruch № 3 (westlich vom Torphaus) ist der Kalkstein etwas gebändert, wobei die Bänderung z. Th. durch Pigmentierung, z. Th durch Anhäufung von Calcitkörnern mit schmalen Zwillingslamellen bedingt ist; von Mineralien wurden im Kalk constatiert: Apatit, Pyroxen, Chlorit, Schwefelkies; ausserdem stellenweise schmale (6—7 cm.) Gänge von einem Kalksilikathornfels, u. d. M. aus Feldspath und Pyroxen bestehend. Neben diesem

Kalkbruch ist ein dunkles serpentinartiges Gestein, aufgeschlossen, das u. d. M. aus Olivin, Serpentin mit Maschenstruktur, Aktinolith und accessorichen Magnetit und Chromspinell besteht. Im Bruch № 4 ist der Kalkstein auch gebändert und die Bänder bestehen aus einem hellgrauen gneissartigen, biotitreichem Gestein (u. d. M. Orthoklas, Oligoklas, vorwiegender Quarz und Biotit). Von Mineralien wurden im Kalkstein constatiert: Apatit, Phlogopit, Pyroxen. Ausser dem weissen Kalkstein, findet sich stellenweise gelblichgrauer Kalkstein, ohne Zwillingslamellen, etwas «verzahnt». Die Analyse (Prof. Dr. M. Dittrich in Heidelberg) dieses Kalksteins S. 105; in diesem Kalkstein u. d. M.: grüner Biotit und wenig farblosen Chlorit. Im Bruch № 5, ebenfalls westlich vom Torphaus, am Meeresufer, sind einige interessante *Kontakterscheinungen* beobachtet worden. In der nördlichen Wand des länglichen (circa 10 Meter lang, 3 Meter breit und 2 Meter tief) in der Richtung SW—NO streichenden Kalkbruchs sieht man den direkten Kontakt mit röthlichen feinkörnigen gneissartigen Granit, z. Th. durch schmalen Pegmatitadern imprägniert. Die Untersuchung des Kontakts an grossen (5 × 9 cm.) Dünnschliffen ergab: der Granit am Kontakt verliert seinen Biotit, der durch grüne Hornblende und Pyroxen (c : c = 42) ersetzt wird; ausserdem an der Struktur der Kontaktzone nehmen: Epidot, Klinozoisit und Titanit Theil. Der Feldspath der Kontaktzone ist stark muscovitisiert. Weiter zum Kalkstein kommt im Präparat eine schmale Ader von Quarzkörnern, die eine Art Grenze zwischen der exogenen und endogenen Kontaktzone darstellt; die exogene Zone besteht aus einer Anhäufung z. Th. radial angeordneten Körnern von Skapolith, der mikroskopisch identisch mit Skapolith von Tytäri ist; manche Skapolithkörner, die neben dem Quarz in den Kalkstein eindringen, sind aber vom Calcit pseudomorphosiert (Fig. 2 Taf. VII). Die Skapolithzone, stellenweise makroskopisch sichtbar, ist manchmal bis 2 cm. breit. Andere Kontakterscheinungen manifestieren sich durch die Bildung von Salitfels mit braunen, der Länge nach gestreiften, Egerankörnern, nebst Epidot und Klinozoisit und in dieser Beziehung sind diese Erscheinungen den oben beschriebenen Kontakten von Lammala vollständig analog, obgleich diese Kontakte hier nicht durch Metabasit, sondern durch Granit hervorgerufen sind.

9. Kalkbrüche Pätteby auf der Insel Pargas. SS. 109—119.

In der vorliegenden Arbeit sind vom Verf. nur zwei Kalkbrüche der bekannten Insel Pargas beschrieben. Diese Brüche liegen etwa 1 Kilom. südlich vom Dorf Pätteby, und sind von Granitgängen durchzogen. Dieser Granit ist ziemlich grobkörnig, wird aber am Kontakt mit Kalkstein feinkorniger. Ausserdem, auf dem Hügel zwischen beiden Kalkbrüchen ist ein typischer Ädergneiss aufgeschlossen. Der Kalkstein ist weiss, stellenweise mit grauen Flecken, wobei diese gefleckten Partien u. d. M. stark pigmentierte Kalkspathkörner aufweisen; am Kontakt wird er manchmal feinkörnig, zuckerformig, manchmal aber im Gegentheil sehr grobkörnig. Die *Kontakterscheinungen* kennzeichnen sich dadurch, dass das granitartige Gestein am Kontakt ein feinkörniges Aggregat von Mikroklin, zersetzten Oligoklas, gelblichgrünen Hornblende und sehr wenig Quarz bildet, so dass dieses Gestein zu dem Syenitypus zu rechnen ist und vielleicht eine Randfacies des postbottnischen Granits darstellt. Die eigentliche Kontaktzone ($1^1/_2$—2 cm. breit) besteht aus 3 Theilen: hell und rosagrauen Feldspath-substanz (Oligoklas), schmutziggrunen, oft uralitisierten, Pyroxen (2—3 mm. breit) und, weiter, gegen Kalkstein zu, grauen fettglänzenden Skapolith, in welchem stellenweise mikropegmatitisch Pyroxenkorner einwachsen (Fig. 3, Taf. VII); in derselben Skapolithzone ziehen sehr schmale (einige mm. breit) röthliche Ader, die sich mikroskopich als Myrmekit erweisen. Der Kalkstein am Kontakt erscheint öfters kataklastisch: in einer feinkornigen Kalkspathmasse sind stellenweise grössere manchmal gebogene Körner mit undulöser Auslöschung, ohne scharfe Umgrenzung, vorhanden (Fig. 4, Taf. IV). Von exogenen Neubildungen im Kalkstein beschreibt Verf: Apatit, Fluorit, Skapolith, Pyroxen und Wollastonit-Pyroxen-Feldspath-Hornfels, der unweit vom Kontakt schmale (4—5 cm.) Gänge in Kalkstein bildet; in diesem Kalksilikathornfels sind auch Spinell-Titanit-und Calcitkörner vorhanden. Sekundäre Erscheinungen sind trübe blassgrune weiche, manchmal strahlige, Pyrallolithmassen, die oft neben den Granitgängen vorkommen.

10. Frugårditvorkommen bei Frugård im Kirchspiel Mantsälä, Gouv. Nyland. SS. 119—130.

Um dieses Frugårdit (Vesuvian)-vorkommen zu erreichen fährt man von der Station Järvenpää (Träskända) der finnländischen Eisenbahn durch das Landgut Haarajoki, dem Torphaus Kaukola vorbei, in der Richtung gegen das Landgut Frugård. Der Fundort, auf finnisch auch «Kalkisaari» genannt, liegt ungefähr $1^1/_2$ Kilom. von Kaukola im Walde östlich vom Wege, ausser den Grenzen der beigegebenen (SS. X—XI) Orientierungskarte, und stellt eine kleine Einlagerung in Form einer beinahe verticalen in der Richtung OW streichenden Schicht (3-4 Meter breit) im Granit. Dieser Granit, der auch zu der Gegend der postbottnischen Granite gehört (siehe z. B. Atlas de Finlande 1910. Karte «Roches prequaternaires») stellt mikroskopisch ein Aggregat von Orthoklas, Mikroklin, Oligoklas, Quarz mit scharf ausgeprägten undulosen Auslöschung und Biotit dar; stellenweise ist auch Myrmekit und accessorisch Granat vorhanden. Der Kalkstein graulichweiss, graphit-haltig, stellenweise gebändert: hell und dunkelgraue Calcitbänder. Die endogenen *Kontakterscheinungen*, an grossen ($5^1/_2 \times 7$ cm.). Dünnschliffen studiert, manifestieren sich durch: 1) Ersatz vom Biotit durch u. d. M. farblosen Pyroxen mit z. deutlichen Absonderung nach (100) 2) Anhäufung von Titanitkörnern, die gewöhnlich den Pyroxen umzingeln 3) Ersatz im leukokraten Theil von Orthoklas und Quarz durch ein parkettartiges Aggregat von Plagioklas (Oligoklas-Andesin). Gegen den Kalkstein zu kommt eine Skapolith-Zone vor, wie am Kontakt bei Hermola, Pätteby u. a., wobei die Doppelbrechung des Skapolithes nicht minder, als $\omega - \varepsilon = 0{,}029$ ist. Stellenweise bildet im Kontakt der dunkelbraune Titanit grössere (bis 1 cm.) «angeschmolzene» Krystalle. Interessant sind in der Kontaktzone *poikilitische* Einwachsungen von Pyroxen und Titanit im Skapolith (Fig. 4, Taf. VII), wobei das letztere Mineral den Charakter der Grundmasse trägt. Als Kontaktbildung kommt auch öfters ein basischer Plagioklas, nämlich Bytownit ($\perp$ a 58—59°; $\perp$ c 42°) vor, in dem manchmal wurmförmige Pyroxenkörner *myrmekitähnlich* einwachsen (Fig. 6, Taf. VII); stellenweise enthält der Bytownit viele kleine Einschlüsse von Calcit und grünem Spinell (Fig. 5, Taf. VII). Der Vesuvian (Frugårdit) bildet nebst schmutziggrünem Salit

honigbraune Einlagerungen im Kalk und enthält u. d. M. Einwachsungen von Salit, Bytownit, Skapolith, Titanit und seltener von Granat mit Klinozoisit; mit Klinozoisit ist der Vesuvian öfters assoziiert. Optische Eigenschaften des Frugårdits sind dieselben, wie des Egerans von Lammala; öfters sind die Körner dieses Minerals an den Rändern mit einem System sich unter 90° durchkreuzenden feinen Rissen bedeckt (Frugårdrit aus der Sammlung von Akad. P. W. Jeremejeff). Zur chem. Analyse war das Material, leider, ungenügend, aber Verf. meint, dass es keine genügende Gründe giebt den sog. «Frugårdit», der dem Auftreten und der Paragenesis nach mit dem Egeran von Lammala identisch ist, als besondere Varietät mit speziellen Namen zu betrachten. Zum Schluss erwähnt Verf. ellipsoidale Einlagerungen (Injectionen) im gebänderten Kalk vom grauen Pegmatit (u. d. M. hauptsächlich aus Orthoklas, sauren Plagioklas und Quarz bestehend), die bis 120 cm. lang und 50 cm. breit sind, wobei die grau-weissen Kalksteinbänder auseinander geschoben werden und die Pegmatitinjection umzingeln (Abb. 3, S. 129). Diese Einlagerungen deuten vielleicht auf den halbplastischen Zustand, in dem sich der Kalkstein während der Pegmatitintrusion befunden hat, hin und Verf. parallelisiert diese Einlagerungen mit den von ihm auf der Insel Tulolaansaari am Ladoga- See beobachteten Injectionen von «Sordawala-Granit» im dunkelgrauen gebänderten Quarzitglimmerschiefer.

II. Skapolithvorkommen Laurinkaari bei der Stadt Åbo. SS. 130—143.

Die Skapolithkrystalle aus diesem Fundort sind in den mineralogischen Museen bekannt, aber petrographisch ist das Vorkommen bisjetzt nicht beschrieben worden. Es befindet sich im südlichen Theil der kleinen (ca. 450 Meter lang und 200 Meter breit) Insel Laurinkaari, in den Scheeren von Åbo, vis-a-vis von Maanpää der Insel Hirvensalo. Am besten erreicht man die Lagerstätte von der Landungsstation «Surjäla». Das Hauptgestein der Insel ist ein mittelkörniger, biotitarmer «postbottnischer» Granit, der an Granit von Pargas erinnert. Der Skapolithfundort bildet ein schmales ($^1/_2$—1 Meter breit) horizontal in der Richtung OW im Granit streichendes Band von weissem, stellenweise etwas rosa-gefärbten Kalkstein, der mit dunkelgrauen matten Skapolithkrystallen, oft bis 8—10 cm. lang, überfüllt ist. Um die Kontakt-

verhältnisse zu verfolgen, wurden Dünnschliffe aus Granit in verschiedener Entfernung vom Kalkstein untersucht. Das Nebengestein des Vorkommens—der mittelkörnige rothe Granit—wird in der Nähe der Kalkstein-Skapolith-Zone feinkörniger, etwas schiefrig, reicher an Biotit und daher dunkler gefärbt und an der Grenze mit Kalkstein scheidet in denselben grössere (1-2 cm.) glasige Quarzkörner aus. Der Granit in 1 Meter vom Kontakt stellt u. d. M. ein Aggregat von Orthoklas mit Perthitstruktur, Mikroklin, Myrmekit, sauren Plagioklas, Quarz und wenig Biotit dar; der Granit in 1/4 Meter vom Kontakt zeigt u. d. M., dass die vorwiegende Feldspathkörner nicht dem Orthoklas, sondern dem Plagioklas (Oligoklas) angehören; ausserdem beobachtet man eine Anhäufung von Biotitlamellen und stellenweise längliche Graphitkörner. Die eigentliche *Kontaktzone* zwischen dem feinkörnigen, an Oligoklas reichen Granit und der Kalk-Skapolith-Schicht ist nicht scharf ausgeprägt und stellenweise eine Mischung vom Granit-und Skapoliththeil, stellenweise aber einen reinen dunkelgrauen Skapolithfels bildet. U. d. M. besteht die Kontaktzone aus unregelmässigen z. Th. zertrümmerten, Körnern von Feldspath, Quarz, Biotit, Skapolith, Epidot, Hornblende, Titanit und accessorischem Pyrit, die sich ohne irgend welcher Ordnung durchwachsen. In der Nähe des Granittheils sind Feldspath, Quarz, Biotit und Hornblende vorwiegend, in der Nähe des Kalksteins dagegen Skapolith, dessen Körner an der Grenze mit Kalkstein idiomorph, gegen den Granit zu aber allotriomorph erscheinen. Im Granit-Theil sind die Skapolithkörner meistens frisch und werden stellenweise durch Orthoklas myrmekitisch durchwachsen (Abb. 4, S. 136), in Kalksteintheil dagegen mit sehr feinen nadlligen, parallel der c-Axe der Krystalle angeordneten undurchsichtigen Einschlüssen überfüllt (Abb. 5. S. 137), wie es auch A. Lacroix für die Skapolithe aus den Pyroxengneisen der Bretagne beschreibt. Die Krystallisationsfolge der Kontaktmineralien lässt sich schwer feststellen, die Beobachtungen aber der myrmekitähnlichen Durchwachsungen von Orthoklas in Skapolith, ebenso die Einwachsung von Titanit-Krystallen im Biotit deuten auf die frühere Ausscheidung von Skapolith und Titanit, als von Epidot und Quarz; der Pyrit ist wahrscheinlich ein späteres Infiltrationsprodukt. Der Skapolith von Laurinkaari wurde früher von Wiik, Kokscharoff u. a. untersucht. Verf bestimmte seine Doppelbrechnng $\omega - \varepsilon = 0{,}02$

und konnte diesen Skapolith mit anderen finnischen Skapolithen (Tytäri, Insel Pusun-Saari bei Pitkäranta) vergleichen, wobei sich ergab, dass sie alle zu den Skapolithen mit verhältnissmässig hoher Doppelbrechung angehören. Am Skapolith (Wernerit) von Pusun-Saari wurde gemessen $\omega - \varepsilon = 0.022$. Der Skapolith von Tytäri und Pusun-Saari ist aber durchsichtig, ohne opake nadelige Einschlüsse, die für den Skapolith von Laurinkaari charakteristisch sind und seine matte dunkle Färbung hervorrufen. Die *Umwandlung* des Skapoliths von Laurinkaari kennzeichnet sich, wie es u. d. M. zu sehen ist, durch die Bildung an den Rändern der Krystalle einer graulichen muscovitähnlichen Substanz und sekundären Epidot. Von anderen Mineralien constatiert Verf. in Laurinkaari folgende: Apatit, Orthit, Pyroxen, Fluorit und Magnetkies.

Verf. ist geneigt, im Gegenzatz zu der Meinung Witk's, auch Laurinkaari zu den Kontaktlagerstätten zu rechnen.

12. Kalkbruch Ihalais, bei der Stadt Villmanstrand. SS. 143—153.

Dieser Bruch liegt im südlichen Finnland in 2 Kilom. südlich von der Stadt Villmanstrand, wurde früher von Severgin, Sobolewsky, Berghell, Baron E. v. Toll u. a. besucht und ist an Mineralien arm. Verf. konnte, ausser seinem eigenen Material, auch das von verstorbenen Baron v. Toll gesammelte und sich im Geologischen Museum der K. Akademie der Wissenschaften zu St.-Petersburg befindende Material zur Bearbeitung benützen. Das Nebengestein des Kalkbruchs, der einen Abbau von etwa 10—12 Meter breiten in der Richtung NW 15—20° streichenden Kalkschicht darstellt, ist hier nicht der postbottnische, sondern der jüngere Granit-Rappakivi vom Wiborger Massiv. Der direkte Kontakt von Kalkstein mit Granit konnte aber nicht beobachtet werden. Ausser anderen Gesteinen, beschreibt Verf. einen Gang (12 - 15 cm. breit) eines leptitähnlichen dunkelgrauen, feinkörnigen concordat mit Kalkstein streichenden Gesteins, das bisjetzt mikroskopisch nicht beschrieben wurde. U. d. M. stellt das Gestein ein feinkörniges Aggregat vom vorwiegenden Quarz, sauren Plagioklas (Oligoklas-Andesin), der manchmal in grösseren Körnern auftritt), wenig Biotit und Pyroxen. Die Mikrostruktur (Fig 6, Taf. III) ist eine leptitähnliche und erinnert an die «Helleflintgneisse» Schwe-

dens. Zu betonen ist, dass, obgleich dieses Gesteins keine deutlichen Merkmale eines Eruptivgesteins trägt, an der Grenze desselben mit Kalk sind doch, zwar im kleinen Massstab, *Kontaktbildungen* in Form von sehr schmalen (2—3 mm.) Skapolith-und Wollastonitsalbänder vom Verf. beobachtet worden; in der Skapolithzone bemerkt man u. d. M. kleine Pyroxen-und Titanitkörner. Der Kalkstein ist grobkörnig, weiss, stellenweise grau und beinache ganz schwarz und diese Varietäten sind durch allmählige Uebergänge verbunden. U. d. M. zeigt der dunkel gefärbte Kalkstein eine «zellenartige» Vertheilung des schwarzen Pigments (Fig. 6, Taf. IV), so dass diese Pigmentierung z. Th. als sekündare zu betrachten ist. Von den exogenen *Kontaktbildungen* im Kalkstein, die wahrscheinlich durch den Einfluss des benachbarten Rapakiwi-Granits entstanden ist, erwähnt Verf.: Wollastonit, Salit. Anhäufungen von Phlogopit, Kalksilikathornfels aus Calcit, Skapolith, Forsterit und Phlogopit bestehend, und schliesslich einen typischen «Ophicalcit» mit serpentinisierten Forsterikörnern, der dem Ophicalcit der Umgebung von Vilshofen bei Passau sehr ähnlich ist. Obgleich die Kontakterscheinungen in diesem Kalkbruch nicht scharf ausgeprägt sind, so haben sie doch eine gewisse Analogie mit den im nexten Kapitel beschriebenen Kontakterscheinungen bei Passau an der Donau. Die *sekundären Erscheinungen* kennzeichnen sich durch die Pyrallolith-bildung, der hier, vie in Lammala, aus dem Wollastonit entsteht und die stängelige Mikrostruktur des Wollastonits behält (Fig. 4, Taf. IX).

Kapitel II. Zur Petrographie einiger Kontakterzlagerstätten. SS. 154—242.

In diesem Kap. beschreibt Verf. Gesteine von den Erzlagerstätten auf der Insel Storö am Lojo-See und von der Kupfergrube Orijärvi.

A) Erzlagerstätten der Insel Storö am Lojo-See. S. 155.

Es sind 5 verlassene Gruben beschrieben, die auf der beigegebenen Karte der Insel Storö (S. 157) mit entsprechenden №№ 1—5 bezeichnet sind und hauptsächlich sich durch Skarnbildung am Kontakt von Granit und Kalkstein charakterisieren; es sind zum Teil

Magnetiterze, zum Theil sulfidische Erze (Zinkblende, Kupferkies u. s. w.).

1. Grube am See-Ufer, südlich vom Dorf Lojo.

Diese Grube stellt einen Abbau in Form einer senkrechten Wand (bis 2 Meter hoch), mit einer Grotte im unterem Theil der Wand, in welcher weisser grobkörniger Kalkstein und schmutziggrüner, grobstängeliger Salitskarn aufgeschlossen sind. Der Kalkstein enthält u. d. M. viele Salitkörner und stellenweise Chondrodit. Das Skarngestein besteht aus typischen Salit mit Absonderung nach (001) und öfters Zwillingslamellen nach (100). Analyse (im Labaratorium von Dr. Bender u. Dr. Hobein in München ausgeführt) vom frischen Salit S. 161; Brechungsexponenten am Abbe'schen Totalrefraktometer gemessen, S. 162. Auslöschungsschiefe $c : c = 40^0$. Dieser Salit geht öfters in eine Pyrallolithsubstanz über, wobei u. d. M. eine allmählige Pseudomorphosierung zu beobachten ist; diese Erscheinung ist hauptsächlich an Dünnschliffen aus zersetzten, auf den Halden gesammelten Stücken beobachtet worden. Das erzführende Gestein, das mit dem Skarn eng verbunden ist, bildet im Kalk sich auskeilende Einlagerungen und u. d. M aus ein Aggregat von Magnetit, Salit, Tremolit, Zinkblende und Pyrit besteht, wobei der Magnetit in den Salitkörnern einwächst und die sulfidischen Erze sich hauptsächlich zwischen den Salitkörnern lagern. Das Nebengestein der Grube ist ein feinkörniger gneissartiger rötlicher Granit, der stellenweise vom grobkörnigen, grosse (1—2 cm.) Magnetiteinsprenglinge enthaltenden, Granit durchbrochen wird.

2. Grube zwischen den Dörfern Hermola und Paavola.

Liegt einige Meter südlich vom Wege und hat als Nebengestein ein dunkelgraues biotitreiches Gestein, dass eher den Habitus eines Glimmerschiefers besitzt (u. d. M. Orthoklas, vorwiegender Quarz, viel Andesin und Biotit). Das Skarngestein ist durch eine dunkelgrüne, beinahe schwarze Hornblende (u. d. M. c—grün, b—blassgrün, a—gelblichgrün und $c : c = 15^0$) vertreten, die gegen Kalkspath des Kalktheils und gegen den granitischen Quarz in grösseren Einsprenglingen auftritt; ausserdem kommt in diesem Skarngestein grüner Spinell, mit winzigen undurchsichtigen (Magnetit?) Einschlüssen überfüllt, vor.

Die Erze: Magnetkies, seltener Kupferkies und dunkelgefärbte Zinkblende sind an das Skarngestein angewiesen und, wie es u. d. M. zu sehen ist, hauptsächlich sich zwischen den Skarnmineralien lagern.

3. Kupfergrube Paavola.

Es ist die grösste auf der Insel Storö. Das Nebengestein ist ein leptitartiger grauer Gneiss, der stellenweise vom röthlichen postbottnischen Granit durchbrochen wird. U. d. M. stellt dieser Granit ein gewöhnliches Aggregat von Orthoklas mit Perthitstruktur, saurem Plagioklas, stark undulös auslöschenden Quarz (Fig. 4, Taf. III) und accessorischen Granat dar. Die pegmatitischen Varietäten dieses Granits sind reich an blauen Apatit, dessen Individuen 1—2 cm. erreichen. Die Granitisation des Leptits hat u. a. die Anreicherung des letzteren an Tremolit zur Folge. Der Granit am Kontakt mit Kalkstein weist eine Anreicherung an saurem Plagioklas auf. Die *Kontaktstücke* von Granit und Kalkstein zeigen an der Grenze eine Ausbildung vom verschiedenem Skarn mit Kupferkies, Magnetkies, Zinkblende und seltener Bleiglanz die, wie es das Mikroskop zeigt, mit einander verwachsen, die Skarnmineralien umwachsen und den Charakter späterer hydrothermaler Infiltration an sich tragen. Die Skarngesteine sind durch folgende Varietäten vertreten: a) Salitskarn, oft mit basischen Plagioklas (zwischen Labrador-Bytownit und Bytownit) gemischt, und Körner vom grünen Spinell (ebenso mit opaken Einschlüssen) enthaltend, b) Aktinolithskarn ($c : c = 20°$) mit Anhäufungen von Biotit und von demselben Spinell, oft mit sulfidischen Erzen umwachsen, c) Pyroxen-Granat-Skarn aus grünen Salit und rosa-rothen Granat bestehend (Fig. 1, Taf. VIII). Der Kalkstein grobkörnig, unregelmässig pigmentiert, mit sehr stark augeprägten Zwillingsbildung (Fig. 2, Taf. IV) ist neben dem Skarn auch oft mit Erzmineralien imprägniert. Von anderen Mineralien erwähnt Verf. den Lepolit (Anorthit), den er auch als Kontaktbildung betrachtet und den sekündaren Hisingerit, der in Form von schwarzen Krusten auf Salit aufgefunden wurde.

4. Grube am südlichen Ufer, ½ Kilometer östlich von der Fähre.

Hat als Nebengestein auch einen biotitreichen, granatführenden Gneiss und neben der Grube ist auch ein röthlicher granatführender Granit auf-

geschlossen. Der Kalkstein graulich-weiss, mittelkörnig, u. d. M. unregelmässig pigmentiert (Fig. 5, Taf. IV), enthält Chondrodit, Spinell, Chlorit und ist dem Kalkstein von Hermola ähnlich. Das erzführende Skarngestein ist ein Hornblendeskarn, wobei die Hornblendeindividuen ($c : c = 20^{\circ}$) öfters mit Magnetitkörnern verwachsen (Fig. 2, Taf. VIII); an der Zusammensetzung des Skarns nehmen auch: Salit, Spinell mit opaken Eienschlussen und Magnetkies Antheil.

5. Grube beim Dorf Pietilä.

Hat als Nebengestein ebenso einen granatführenden Gneiss (u. d. M.: Quarz, Orthoklas, viel Plagioklas, Biotit, Hornblende, Granat). Das Skarngestein besteht hauptsächlich aus einem dunkelgefärbten Salit mit einem merkbaren Pleochroismus: || der Spaltbarkeit blassgrün, ⊥ zur Spaltbarkeit—grünlich mit Stich in's Rosa. Die chem. Analyse (A. W. Nikolajeff) S. 178 zeigt, dass dieser Salit einen Uebergang zu Hedenbergit darstellt, was, mit dem manchmal bedeutenden Gehalt an Magnetit des benachbarten Granits (Grube I), auf *eine Zufuhr von Eisen* bei der Kontaktmetamorphose aus dem Granitmagma hindeuten würde.

Diese Erzlagerstätten sind also typische Kontaktlagerstätten vom Skarntypus, am Kontakt von postbottnischen Granit mit Kalkstein entstanden, wobei die Erzmineralien z. Th. (Magnetit) sich gleichzeitig mit Skarn gebildet haben, z. Th. als spätere hydrothermale Erscheinungen auftreten.

B) Kupfergrube Orijärvi S. 180.

Diese bekannte Kupfergrube befindet sich im Kirchspiel Kisko am nördlichen Ufer des Orijärvi-Sees, der mit Määrijärvi-See verbunden ist (siehe geologische Uebersichtskarte S. 183). Sie besteht seit Jahr 1757 und wurde von verschiedenen Forschern besucht, doch fehlt es bisjetzt eine genaue Beschreibung derselben. Verf. giebt ein Beitrag zur Petrographie von Orijärvi, indem er die in dieser Grube und in der Umgebung gesammelten Gesteine beschreibt und gewisse Analogien zwischen denselben und den Gesteinen der Erzlagerstätten der Insel Storö findet. Das Erz, haupsächlich Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz, bildet Nester und Stöcke in einem sehr harten

quarzreichen leptitähnlichen Gestein einerseits und in einem Aktinolith-Chlorit-Skarn, der mit Kalkstein intermittiert, anderseits: vom N wird die Lagerstätte durch ein «Diorit»-Band abgetrennt (s. Horizontalschnitt von Orijärvi in der Tiefe von 50 Meter, nach O. Trustedt, Abb. 8, S. 189). Das Nebengestein der Lagerstätte ist vom N Leptit, vom S—postbottnischer Granit.

Es werden folgende Gesteine beschrieben: 1. *Nebengesteine*—Gneiss, nördlich von den Halden (u. d. M. vorwiegender Quarz, saurer Plagioklas, Biotit, seltener Muscovit und Granat); an den anderen Gruben (Paavo, Määrijarvi) ist das Nebengestein auch Gneiss, öfters Granat und zuweilen Tremolit enthaltend; Granit südlich von Orijärvi und auch an den Gruben Haukia, Malmberg u. a. ist ein gewöhnlicher postbottnischer Granit. 2. *Erzhaltiges leptitähnliches Gestein*, bei dem Schaht Julin genommen («hårdt kvartsigt berg» A. Tiggerstedt's)—feinkörniges graues, sehr zähes Gestein, das u. d. M. aus einem Aggregat von Quarz, saurem Plagioklas und vielen blassgrünen Aktinolithnadeln besteht. 3. *Amphibolgesteine* sind von zweierlei Typen: a) feinkörnige schwarze dioritähnliche Gesteine von Metabasittypus und b) dunkelgrüne beinahe dichte malchitähnliche Gesteine. Zur ersten Gruppe gehört der «Diorit» von Orijärvi und das Gestein vom Dorf Iily, zur zweiten-Gesteine vom Ufer des Orijärvi-Sees beim Verwaltungshaus und das Gestein beim Dorf Multsila am nordwestlichen Ufer des Määrijärvi-Sees. Das dioritähnliche Gestein von Orijärvi besteht u. d. M. aus grüner unregelmässig begrenzter Hornblende ($c:c = 19^{\circ}$), sauren Plagioklas, wenig Biotit und Magnetit; das Gestein von Iily (Abb. 9, S. 193) aus etwas schiefrigen Aggregat von Hornblende (a), sauren Plagioklas und Quarz (b) und accessorischen Titanit und Epidot. Die malchitähnliche Gesteine sind äusserst feinkörnig und erinnern an Malchit von Mellibocus in Odenwald. U. d. M.: saurer Plagioklas, grüne Hornblende, manchmal Biotit (Mikrostruktur Fig. 6, Taf. V). Chem. Analyse (A. W. Nikolaieff) des Gesteins vom Berg bei Berg Multsila S. 195-196 und deren Umrechnung auf magmatische Formel, zeigt, dass das Gestein von der Malchitzusammensetzung abweicht und anderseits keinem ursprünglichen Gestein der Diabas-Gabbro-Reihe entspricht. 4. *Skarngesteine*. Diese Gesteine spielen eine wichtige Rolle in Orijärvi und Umgebung. Es sind folgende Varietäten beschrieben: a) Aktinolithskarn, in dem sich hauptsächlich

lich die sulfidischen Erze concentrieren — ein grobstrahliges Aktinolith (c:c = 20°)-aggregat mit viel Chlorit und braune Zinkblende, Kupferkies und Bleiglanz enhaltend; am Bleiglanz bemerkt man u. d. M. stellenweise «Abreissungsfiguren»; im Aktinolithskarn von Pahalaks concentrieren sich grosse Mengen von Magnetit (Abb. 10, S. 200: dunkle Partien Magnetit, helle-Hornblende; Abb. 11, S. 201—Hornblendeeinschlüsse im Magnetit). b) Salitskarn, an Skarn der Grube Paovola erinnernd, besteht gewöhnlich aus Salit, Chlorit, und Pyritkörnern. c) Salit-Granat-Skarn ist dem entsprechenden Gestein von Paavola analog, enthält öfters Körner von Kupferkies und wurde in den Gruben Paavo, Haukia und Malmberg constatiert. Im Kontaktgestein von Haukia, das eine complicierte Zusammensetzung (Salit, Granat, schwarze Hornblende, Quarz, Calcit) hat, kommt auch Epidot, zuweilen in guten Krystallen, vor. An die Skarngesteine schliessen sich Talk- u. Chloritgesteine an, die den Charakter der «Skolar» von Schweden tragen und manchmal auch erzführend sind: das Talk-Tremolit-Gestein ist öfters durch Zinkblende infiltriert (Fig. 4, Taf. VIII) und das schiefrige Chloritgestein zuweilen grosse (bis 2 cm.) Magnetit-Oktaëder enthält. 5. *Krystalline Kalksteine* sind in der Gegend von Orijärvi ziemlich verbreitet (s. Karte S. 183, wo der Kalkstein durch schwarze Farbe angedeutet ist). Es sind Kalksteine aus folgenden Punkten beschrieben: a) am Kontakt mit dem dioritähnlichen Gestein bei dem Schacht Julin; von Mineralien u. d. M.: Quarz, sauer Plagioklas, blassgrüne Hornblende, b) Insel Paavo, neben dem gneissartigen Gestein; u. d. M. als Einsprenglinge: Salit, Granat, Biotit, c) Kalkbruch Hirvila am westlichen Ufer vom Määrijärvisee; u. d. M.: radialstrahlige Anthophyllitesinsprenglinge und Salitkörner; die letzteren zeigen eine Umwandlung in Pyrallolith (Fig. 1 und 2, Taf. IX), d) verlassener Kalkbruch beim Dorf Multsila, neben dem malchitähnlichen Gestein; u. d. M.: gepresster Kalkspathaggregat mit Körnern von Biotit, Hornblende, und Kupfer- und Magnetkies, e) Halden der Gruben Pahalaks und Haukia; in ersteren finden sich im Kalkstein Körner vom serpentinisierten Chondrodit (bis 2—3 mm.), Magnetkies, Bleiglanz und Pyrit, wobei die letzteren drei sich gewöhnlich mit Chlorit assoziieren; interessant sind die *Pseudomorphosen von Magnetkies nach Chondrodit* (Fig. 5,

Taf. VIII), die auf spätere Entstehung der Sulfide im Vergleich mit Kontaktmineralien hindeutet; in der Grube Haukia enthält der Kalkstein u. d. M.: Chondrodit, Spinell, Chlorit. Die Kalkstufen der Halden von Orijärvi enthalten auch öfters Zinkblende, Bleiglanz und Kupferkies, die miteinander eng verwachsen und wahrscheinlich gleichzeitig entstanden sind. 6. *Cordieritführende Gesteine* sind in der Gegend von Orijärvi sehr verbreitet, was bisjetzt wenig beachtet wurde. Verf. beschreibt einen Anthophyllit-Cordierit-Hornfels aus dem Aufschluss bei der Auffahrt von den Halden zum Verwaltungshaus und einen Cordieritgneiss aus der Grube Pahalaks; beide Gesteine scheinen nichts anderes, als durch Kontaktmetamorphose an Cordierit angereicherte lepitische Gesteine zu sein.

Von Mineralien aus Orijärvi erwähnt Verf. nur den *Steinheilit*, dessen Analyse (von Prof. Dr. M. Dittrich in Heidelberg) S. 213 angegeben ist und in dem Einsprenglinge von Sillimanit constatiert worden und den *Hisingerit*, der vom Verf. schon früher (Zeitschr. für Krystallogr. 1910, *47*, 231 — 237) beschrieben worden ist. Hier werden nur Analysen (A. W. Nikolaeff) von einer dunkelgrünen, beinahe dichten «cronstedtitähnlichen» Substanz, mit welcher der Hisingerit in Orijärvi, wie in Långban (Schweden) öfters vermischt wird, S. 219, und des «Mangan-Hisingerit» aus Dannemora (S. 220) angegeben. In den «allgemeinen Ergebnissen» betont Verf. die *epigenetische Infiltration* der sulfidischen Erze, die Verbreitung der *cordieritführenden Gesteine*, der *Skarngesteine* und der *kontaktmetamorphen Kalke*, weist auf die Analogie mit den Erzlagerstätten auf Stora Pitkäranta und einer Reihe europäischer und amerikanischer Erzlagerstätten hin, und kommt zur Schlussfolgerung, dass *diese Erzlagerstätten* nur im Sinne der späteren Infiltration der sulfidischen Erze epigenetisch genannt werden können, im allgemeinen aber *ein typisches Beispiel der Kontaktmetamorphose mit Zufuhr des Erzmaterials aus dem Magma, resp. aus den magmatischen Lösungen darstellen.*

Kapitel III. Lagerstatten der Kontaktmineralien im krystallinen Kalk der Umgebung von Passau, an der Donau, die, ihrem Charakter nach, den finnländischen nahe stehen. SS. 243—263.

Im Anfang dieses Kapitels giebt Verf. eine kurze Skizze des geologischen Baus des an die Donau grenzenden Theils des «Bayerischen Waldes», der, wie bekannt, von C. W. Gümbel, Prof. E. Weinschenk, W. Luczizky u. a. ausführlich untersucht war, und weist darauf hin, dass die Lagerstätten krystallinen Kalks mit Kontaktmineralien an dem linken Donauufer bei Passau bisjetzt verhältnissmässig wenig studiert worden sind. Auf Veranlassung von Prof. E. Weinschenk hat Verf. eine nähere Untersuchung einiger von den Kalkbrüchen der Umgegend von Passau unternommen, um die Kontaktverhältnisse mit denen im süd-westlichen Finnland beobachteten zu vergleichen. Es wurden ihm dabei Herr Prof. W. Kreuter und Herr Präfekt Graswald in Passau in liebenswürdiger Weise behilflich und der Verf. möchte hier diesen Herren seinen besten Dank dafür aussprechen. Die krystallinen Kalke liegen hier in Gneiss und krystallinen Schiefern eingebettet, die an merheren Stellen durch Granit injiciert und durchbrochen werden. Dieser Granit [1]), der stellenweise technisch abgebaut wird (Hauzenberg, Satzbach), hat auch die kontaktmetamorphe Umwandlung der Kalke und die Bildung der Kontaktmineralien hervorgerufen. Es sind folgende Kalkbrüche und Vorkommnisse beschrieben.

1. Kalkbruch Vinhof bei Vilshofen.

Am linken Donauufer, $1^1/_2$ Kilom. aufwärts von Vilshofen. Auf den Halden, ausser Kalk, viele Granitstücke, mittelkörnig, z. Th. grobkörnig, pegmatitartig. Dieser Granit steht im östlichen Theil des Bruchs als nicht abgebautes Material an und im nördlichen Theil ist der direkte Kontakt zu beobachten. U. d. M. besteht der Granit aus Orthoklas, sauren Plagioklas, Quarz und chloritisierten Biotit; an den Spalten

[1]) Während des Drucks meiner Arbeit ist die Arbeit von A. Frentzel. Das Passauer Granitmassiv (Geogn. Jahreshefte. 24 Jahrg. 1911. München 1912.) erschienen, die also im russischen Text nicht berücksichtigt sein konnte.

lagert sich stellenweise gelbliche Sericitsubstanz. *Am Kontakt* von Granit und Kalkstein in der nördlichen Wand bemerkt man eine grauaplitartige Zone, einige Decimeter breit, die u. d. M. eine *Anhäufung von basischen Plagioklas* (*Bytownit*) aufweist. Dünnschliffe aus Granit am Kontakt zeigen, dass er auch hier aus vorwiegendem basischen Plagioklas, Quarz, ausgebleichten und z. Th. chloritisierten Biotit und accessorichen, aber in ziemlich grossen Mengen auftretenden, braunen Zinkblende besteht. Stellenweise geht die Kontaktzone gegen den Kalkstein zu in einen dichten Silikathornfels, u. d. M. aus Orthoklas, basischen Plagioklas, vielen Pyroxenkörnern, Titanit, Tremolit, Muscovit und accessorichen Apatit bestehend. Von exogenen Kontaktbildungen im Kalkstein erwähnt Verf. serpentinisierten Olivin und auch Zinkblende, die den Charakter einen späteren, wahrscheinlich hydrothermalen, Infiltration trägt.

2. Kalkbruch Kading.

Befindet sich neben dem Dorf gleichen Namens, auf einem kleinen Hügel zwischsen den Dörfern Otterskirchen, Hitzing, Kadinz. Der Kalkstein mittelkornig, grau, beim Schlagen nach H_2S riechend. U. d. M. enthält: Chondrodit, z. Th. serpentinisiert, Chlorit, Apatit, Periklas. Im südwestlichen Theil des Bruchs sieht man einen Aufschluss von mittellkornigen biotitreichen Granit, u. d. M. aus Orthoklas mit Mikropegmatit-Struktur, Oligoklas und Biotit bestehend. Im nordöstlichen Thiel des Kalkbruch streicht im Kalkstein in der Richtung NW295° ein schmaler (ca. ½ Meter breit) Gang eines grobkörnigen glimmerarmen hellgrauen Pegmatits, der u. d. M. aus Mikroperthit, Myrmekit und etwas kataklastischen Quarz besteht. *Am Kontakt* mit diesem Pegmatitgang scheiden sich im Kalkstein viele kleine, mit der Lupe aber gut sichtbare, Chondroditkörner aus. Ausserdem bildet sich stellenweise ein dichter Silikathornfels, der u. d. M. aus einem Aggregat von Anorthit und Pyroxen und vielen Titanit-Körnern besteht; der Anorthit ist reich an Muscovitblättchen und wird von Pyroxenkönern poikilitisch durchwachsen.

3. Kalkbrüche Stötting.

Es sind zwei Kalkbrüche, nordöstlich vom Dorf gleichen Namens gelegen. Im ersten, näher zum Dorf liegenden, Bruch sieht man a.

a. im grauen mittelkörnigen Kalkstein Gänge (2—5 cm. breit) einer braunen harten *jaspisartigen Substanz*, die u. d. M. schwach auf's polarisierte Licht wirkt, stellenweise Sphaerolitstruktur aufweist und zuweilen mit farblosen Chlorit vermischt ist. Chem. Analyse dieser braunen Substanz (von Prof. Dr. M. Dittrich in Heidelberg ausgeführt) S. 252. Im anderen Steinbruch sieht man in der südlichen Wand des Abbaus einen grünlichen Gang, etwa 20—25° fallend, stark zersetzten Gesteins, das u. d. M. aus einem Gemisch von Chlorit mit Titanitkörnern und Sericit besteht und wahrscheinlich einen gewesenen Pegmatit-Gang darstellt. Dünnschliffe aus dem Kontakt mit Kalk zeigen viele Partien aus Talk bestehend; das letztere Mineral in membranartigen weissen Partien ist durch den Kalkstein zerstreut und makroskopisch sichtbar. Im Kalkstein sind auch braungelbliche Olivinkörner constatiert.

4. Kalkbrüche Babing.

Zwei Kalkbrüche $^1/_2$ Kilometer westlich vom Dorf Babing, etwa $2^1/_2$ Kilom. nord-westlich vom Dorf Stötting. Im ersten Bruch, näher zum Dorf, ist der Kalkstein weiss und grau, graphithaltig, den Charakter eines «Ophicalcit» tragend. U. d. M. von Mineralien constatiert: Graphit, serpentinisierter Olivin, Phlogopit, Periklas, Chondrodit, z. Th. auch serpentinisiert, wobei an der Serpentinisierung auch die dunkle, von E. Weinschenk beschriebene, Serpentinvarietät theilnimmt. Oberhalb des Kalksteins ist ein grobkörniger, stark zersetzter Granit, u. d. M. aus Orthoklas, Mikroklin, Myrmekit und Quarz bestehend, aufgeschlossen. Ein ähnliches, aber mittelkörniges granitisches Gestein ist auch auf einem Hügel oberhalb des Kalkbruchs aufgeschlossen.

5. Kalkbruch Hausbach.

Kleiner Kalkbruch am rechten Donauufer neben der Station Sandbach, etwa $^1/_2$ Kilom. südlich von dem Dorf Hausbach liegend. Der grobkörnige grauliche Kalkstein enthält u. d. M.: Graphit, Olivin, Muscovit und Apatit, der z. Th. makroskopisch in bläulichen Körnern im Kalkstein sichtbar ist.

6. Kalkbruch Gaissa.

Liegt am linken Donauufer, vis-à-vis der Station Schalding, etwa ½ Kilom. abwärts der Mündung vom Bach Gaissa in die Donau. In einer hohen (bis 20 Meter hoch) Wand aus grauem biotitreichen gneissartigen Gestein vom Typus «Ädergneiss» Sederholm's oder «injicierten Schiefer» Weinschenk's bestehend, und durch röthlichen mittelkörnigen Granit injiciert, ist eine Schicht (ca. 1 Meter breit) grauen «Ophicalcits» mit Graphit- und Olivinkörnern eingeklemmt. Stellenweise ist der Kalkstein weiss, u. d. M. wenig verzwillingt und etwas Chlorit und Olivinkörner enthaltend. Chem. Analyse dieses weissen Kalksteins (von Prof. M. Dittrich in Heidelberg) S. 257 zeigt, dass er dolomitisch ist. Das injicierende Granitgestein besteht u. d. M. aus Orthoklas mit Kryptoperthitstruktur, Mikroklin, Plagioklas, Myrmekit, Quarz und schmutzigbraunen Biotit.

7. Steinbrüche im Satzbachthal bei Löwmühl, zwischen Passau und Erlau.

Die in dieser Gegend vorkommende kleine Kalkbrüche sind von geringer Bedeutung. In einem Bruch am linken Bachufer, etwa ½ Kilometer aufwärts von dessen Mündung in die Donau, wurde im Kalk u. d. M.: Olivin, Chondrodit, Chlorit, Zinkblende und Pyrit constatiert und ausserdem blassrosa-gefärbtes dichtes Gestein beobachtet, das u. d. M. hauptsächlich aus durch Eisenoxyd pigmentierten Quarzkörnern, Apatit und Chlorit besteht. Ausführlicher wird der mittelkörnige hellgraue Granit beschrieben, der im Satzbach im grossen Steinbruch abgebaut wird. U. d. M. besteht er aus Orthoklas, Mikroklin, Myrmekit, Quarz, Biotit und Muscovit. Chem. Analyse dieser Granits (durch Prof. M. Dittrich in Heidelberg ausgeführt) S. 260—261 zeigt eine ähnliche Zusammensetzung mit dem Granit von Hauzenberg und mit dem Kali-reichen Granit aus Vissastaden Stockholm.

8. Aufschlüsse der Eisenbahnlinie Erlau-Obernzell.

Verf. hat seine Beobachtungen auf dieser Strecke während des Baus der Eisenbahn (im Jahre 1908) ausgeführt. Zwischen den verschiedenen injicierten Schiefern werden stellenweise Bänder (ca. 1 Me-

ter breit) krystallinen Kalksteins eingeklemmt, in dem Verf. u. d. M. Olivin-, Chondrodit-, Muscovit-, und Pyrit-körner fand; stellenweise sieht man auch im Kalkstein weisse Tremolitgänge, einige Decimeter breit, dessen Strahlen senkrecht zu den Salbandebenen liegen. Ausserdem erwähnt Verf. einen *Graphitfundort* vis-a-vis dem Dorf Pyrawang, als Gang (einige cm. breit) in einem aplitartigen, u. d. M. hauptsächlich aus Orthoklas und Quarz bestehenden Gestein auftretend.

Zum Schluss dieses Kap. bemerkt Verf., dass es eine *bedeutende Analogie zwischen den* von ihm beschriebenen *finnländischen und Passauer Lagerstätten* besteht. Diese Analogie kennzeichnet sich dadurch, dass: 1) im Kalkstein Granit- resp. Pegmatitgänge auftreten 2) Granit am Kontakt reicher an basischen Plagioklas wird (Vinhof, Kading) 3) die Kontaktwirkung durch den Passauer Granit hervorgerufen ist, welcher z. Th. (Gehalt an Mikroklin, Myrmekit, u. s. w.) an den postbottnischen Granit süd-westlichen Finnlands erinnert 4) die Paragenesis der Kontaktmineralien im allgemeinen dieselbe ist mit dem Unterschiede, dass die Kontakterscheinungen und die Kontaktmineralien bei Passau im kleineren Massstabe, als in Finnland, auftreten.

Kapitel IV. Allgemeine Uebersicht der untersuchten Gesteine. Kontaktbildungen und sekundären Produkte.

In diesem Kapitel giebt Verf. eine kurze Uebersicht der untersuchten Granite, Gneisse, krystallinen Kalksteine, Amphibolgesteine, Kontaktbildungen und sekundären Produkte (besonders «Pyrallolith») süd-westlichen Finnlands nebst Erörterung einiger allgemeinen Fragen der Kontaktmetamorphose.

Granite.

Für die vom Verf. untersuchten Granite charakteristisch ist: 1) Anwesenheit von Mikroklin, Mikroperthit und Mikroklin-Mikroperthits-Struktur, Fig. 1, 2, 3, Taf. III, 2) das Reichtum an sauren Plagioklas, 3) Anwesenheit von «Myrmekit», den Verf. zu den magmatischen Erscheinungen zu rechnen geneigt ist, 4) Anwesenheit von Granat (Almandin), 5) undulöse Auslöschung am Quarz, 6) stellen-

weise frühere Quarzausscheidung als Feldspath. 7) Pegmatitgänge, manchmal pneumatolytische Mineralien führend.

Gneisse.

In der untersuchten Gegend sind verschiedene Gneisstypen vorhanden: a) Ädergneisse Sederholm's, b) leptitähnliche Gneisse, die mit den von H. Bäckstrom für Vestanä in Schweden beschriebenen viel gemeinsames haben, c) Gneisse, die mehr den Glimmerschiefern ähnlich sind und d) Gneisse des Typus «Kataplagioklasgneiss» Grönbenmann's.

Kalksteine.

Verf. weist darauf hin, dass die *Mikrostruktur* der krystallinen Kalksteine meistens Pflasterstruktur ist (Fig. 3, Taf. IV) und seltener eine «verzahnte» ist, manchmal ist sie kataklastisch (Fig. 4, Taf. IV). Die *Pigmentierung* durch opake Körnchen (Graphit?), die sich unregelmässig vertheilen, in Bändern und grösseren Anhäufungen auftreten, ist primär (Fig. 5, Taf. IV), in einigen Fällen kommt noch eine sekundäre Pigmentierung dazu (Fig. 6, Taf. IV). Dass manche Kalksteine *gebändert* sind, ist nicht nur durch Anhäufung von Mineralien bedingt, sondern auch manchmal durch Anhäufung von Calcitkörnern mit sehr schmalen Zwillingslamellen, so dass solche Körner u. d. M. wenig durchsichtig erscheinen. Manchmal sind die Kalksteine *gebogen*, was Verf. z. Th. als primäre Erscheinung zu betrachten geneigt ist, als eine Art Fluidalstruktur des früher halbplastisch gewesenen Kalksteins, wie es Sederfolm für die Parallelstruktur jüngerer Granite süd-westlichen Finnlands annimmt. Die *chemische Zusammensetzung* der Kalksteine (Zusammenstellung der Analysen S. 280) zeigt, dass die Kalksteine süd-westlichen Finnlands im allgemeinen nicht dolomitisch sind. Zum Schluss betrachtet Verf. verschiedene Ansichten über die *Enstehung* der krystallinen Kalke Finnlands und kommt zur Schlussfolgerung, dass die von ihm untersuchten Kalksteine als kontakt-metamorphe zu betrachten sind.

Amphibolgesteine.

Verf. weist darauf hin, dass diese schwarze, in Gängen, Nestern u. s. w. im Kalkstein auftretenden Gesteine, die makroskopisch ziemlich

gleich sind, u. d. M. sich als verschiedenartig aufweisen (siehe Taf. V). Verf., um diesen Gesteinen eine bestimmte Stelle in der Klassifikation zu geben, weist auf die Möglichkeit diese Gesteine auf dreierlei Weise zu betrachten hin: 1) als Eruptivgesteine des Diorittypus, 2) als lamprophyrische Ganggesteine des Magmas vom postbottnischen Granit und 3) als umkrystallisierte basische Gesteine vom «Metabasit»-Typus Sederholm's. Verf. vergleicht seine Gesteine durch Untersuchung der Dünnschliffe mit anderen z. Th. ihm von J. Sederholm übergebenen, z. Th. selbst gesammelten, Hornblendegesteinen Finnlands, Schwedens und der Olonez'schen Gegend, giebt eine Zusammenstellung der chem. Analysen und deren Umrechnung nach F. Loewinson-Lessing (S. 288) und kommt schliesslich zum Resultat, dass die Mehrzahl der von ihm untersuchten Gesteine als umkrystallisierte basische Gesteine, «Metabasite», zu betrachten wären, da sie einerseits älter, als postbottnischer Granit erscheinen, anderseits aber, wie die Mikrostruktur und die chemischen Analysen zeigen, keinem bestimmten Typus (Diorit, Gabbro u. a.) der Eruptivgesteine entsprechen. Von der Erklärung der metamorphosierenden Ursachen bei der Entstehung dieser Metabasite sieht Verf. ab, hält aber nicht für unmöglich, dass es hauptsächlich Kontaktmetamorphose war, wie es z. B. Adams für die Entstehung kanadischer Amphibolite annimmt.

Kontaktbildungen.

Aus seinen Beobachtungen kommt Verf. vor allem zur Schlussfolgerung, dass verschiedene Tiefengesteine (Granit, Metabasit) im allgemeinen *gleiche Kontaktbildungen* geben. Das Alter des Granits spielt dabei auch keine Rolle. Die *endogenen* Kontaktumwandlungen kennzeichnen sich durch: 1) Anhäufung von meistens basischen Plagioklas der Labrador-Anorthit-Reihe (wie auch in der Umgebung von Passau) 2) manchmal Anhäufung von Skapolith, Salit, Titanit 3) manchmal anomale Ausscheidungsfolge der Mineralien im Granit 4) manchmal Bildung einer feinkörnigen aplitartigen Zone. Die *exogenen* Umwandlungen durch Marmorisierung des Kalksteins, manchmal Zufuhr von SiO_2 und öfters Spannungserscheinungen an Calcitlamellen, die oft gebogen sind (Fig. 1, Taf. IV). Die *exogenenen Kontaktneubildungen* sind: a) Salit-Hornblende-, Skapolith-, Wollastonit-, Granat-

Vesuvian- und andere Kontaktzonen, resp. Kontaktbeurteilse b) verschiedene Skarngesteine und c) verschiedene im Kalkstein auftretende und früher aufgezählte Kontaktmineralien. Im weiteren betrachtet Verf. einige von Kontaktmineralien, hauptsächlich von der genetischen Seite, wobei diese vom Verf. in Steinbrüchen in Finnland und in der Umgebung von Passau aufgefundenen Mineralien in einer Tabelle S. 301 zusammengestellt sind. In dieser Tabelle sind folgende Mineralien (von oben nach unten) aufgezählt: Granat, Spinell, Periklas, Fluorit, Vesuvian, Apatit, Skapolith, Titanit, Epidot, Olivin, Salit, Aktinolith, Wollastonit, Chondrodit, Phlogopit. Ausserdem, was *Struktur der Kontaktbildungen* anbetrifft, betont Verf. die *poikilitische* und *ungemischtähnliche* Struktur einiger Kontaktmineralien (Fig. 3, 4, 5, Taf. VII und Abb. 4, S. 136), die an die Struktur der *eutektischen Legierungen* erinnern, dann die öfters an den Kontaktmineralien auftretende *Verzwillingung*, die als eine Art Spannung zu betrachten wäre und schliesslich die bekannte Erscheinung, die sich darin äussert, dass die Kontaktmineralien öfters wie «*angeschmolzen*» erscheinen; Verf. erklärt diese Erscheinung, mit Delesse, Streng, Hunt und Weinschenk zusammen, durch den halbplastischen Zustand des Kalksteins, in dem sich die Kontaktmineralien krystallisieren mussten und auch theilweise durch eventuelle oberflächliche Auflösung durch magmatische heisse Lösungen. Zum Schluss dieser Uebersicht betrachtet Verf. einige *allgemeinen Fragen der Entstehung der Kontaktbildungen*. Es wird die Bedeutung der *Mineralisatoren*, der *Stoffzufuhr* aus dem Magma, des *Drucks*, der *Temperatur*, der eventuellen «*Dedolomitisation*» des dolomitischen Kalksteins, *künstlichen Nachbildung* der Kontakterscheinungen erörtert. Verf. kommt dabei zur Schlussfolgerungen, dass obgleich der ursprünglich nicht metamorphosierte Kalkstein im süd-westlichen Finnland fehlt, einige Beobachtungen (z. B. Hedenbergitbildung im Skarn von Sto u. a.) doch auf eine *Stoffzufuhr* aus dem Magma hindeuten und *die beschriebenen Kontaktbildungen, von Granit und Metabas hervorgerufen, durch eine gegenseitige chemische Einwirkung vom Magma und Kalkstein entstanden sind, wobei die Ursach der Entstehung dieser Bildungen eher in der postvulkanisch Thätigkeit der Mineralisatoren und der hydrothermalen Agenten, als in rein kaustischer Einwirkung vom Magma a*

Kalkstein oder in rein physikalischer Umkrystallisation des Kalksteins zu suchen wäre.

Sekundäre Bildungen.

Verf. betont, dass verschiedene Umwandlungsprocesse, wie *Muscovitisation* und *Kaolinisation* der Feldspäthe, *Uralitisation* von Pyroxenen, u. s. w. sich am intesivsten in den Kontaktzonen äussern. Fig. 3, Taf. VI giebt ein Beispiel der Anhäufung sekundärer Umwandlungsprodukte in solcher Masse, dass die Kontaktzone auf der Photograhie wenig durchsichtig erscheint.

Von den sekundären Bildungen ausführlicher wird der «*Pyrallolithi*» (SS. 352—369) beschrieben. Verf. giebt eine Literatur-Uebersicht über diese Talksubstanz an, zählt die Fundorte, wo der Pyrallolithis von ihm constatiert wurde auf (s. 358), stellt seine Beobachtungen über Pyrallolith zusammen und betont, dass der Pyrallolith beinahe überall *am Kontakt von Pegmatit* oder *Metabasit mit Kalkstein auftritt, aber kein Kontaktmineral ist, sondern durch hydrochemische Processe aus thonerdefreien Pyroxenen- und Amphibolen und auch aus Wollastonit entsteht.* Die Mikrostruktur (Taf. IX) und die früher erwähnten Feldbeobachtungen beweisen die Möglichkeit der Pyrallolithbildung aus Wollastonit. Analysen des Wollastonits und des daraus entstandenen Pyralloliths S. 361. Verf. vergleicht durch Studium der Dünnschliffe seinen Pyrallolith mit Pyrallolith aus anderen Vorkommnissen: mit Pyrallolith (Steatit)bildung aus Nordenskjöldit (Tremolit) in Ruskeala, mit Reussaelerit aus Kanada, mit Steatit-pseudomorphose nach Enstatit von Bamle (Norwegen), findet überall beinahe vollständige Identität, und schlägt schliesslich vor den Namen «Pyrallolith», als kein selbständiges Mineral, aus der Mineralogie wegzustreichen.

Kapitel V. Vergleichende Uebersicht einiger Kontakte der Tiefen-,vorwiegend Granitgesteine mit Kalksteinen, nach den Literatur-Angaben.

Es wurde früher vom Verf. eine vergleichende-mikroskopische Untersuchung der Kontakte von verschiedenen Fundorten geplant, wo-

für ihm, auf seiner Bitte, in liebenswüdiger Weise Kontaktstücke aus Elba von Prof. d'Achiardi, aus Berdjausch in Ural von I. P. Tolmatscheff, vom Baikal-See von B. Kolenko und Prof. P. Tschirwinsky, vom Altai von Prof. B. Polenow u. a. zugeschickt wurden; leider ist dieses vergleichende Material beim Brande im Januar 1911 in der Technischen Hochschule zu Nowotscherkassk vernichtet worden, so dass in diesem Kapitel vom Verf. nur eine literarische Bearbeitung verschiedener typischer, z. Th. ihm durch Autopsie bekannter Kontakte angegeben sein kann. Es folgen (der Reihe nach) Kontakte von: europäischen und asiatischen Russland, Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Gross-Britanien, Schweden und Norwegen, Italien, Spanien und Mexico, Griechenland und Nord-Amerika.

Verf. findet die grösste Analogie der von ihm beschriebenen *normalen Kontakte* mit denen von den Staaten New-York und New-Jersey in Nord-Amerika, dann mit denen von Kristianiagebiet und verweist auf einige Analogien (z. B. Granat- und Wollastonitbildung) mit Auerbach a. d. Bergstrasse, mit den Kontaktlagerstätten bei Eger (Egeranbildung) u. s. w., und bemerkt schliesslich, dass überall, wie in Finnland, da die Kontaktneubildungen die reichsten sind, wo das Eruptivgestein sich unmittelbar mit dem Kalkstein berührt. In dieser Beziehung sind die beschriebenen Lagesstätten *typische Kontaktlagerstätten.*

Nowotscherkassk,
Mineralogisch-petrographisches
Institut der Technischen Hochschule.

Объясненіе таблицъ.

Таблица I.

Фиг. 1. Гнѣздо метабазита (3), окаймленное жилой пегматита (2) въ кристаллическомъ известнякѣ (1). Ломка Tytäri, близъ с. Lojo.

Фиг. 2. Внѣдреніе гранита (2) въ известнякъ (1). Ломка Hermola, на остр. Storö. (оз. Lojo).

Таблица II.

Фиг. 1. Линзы и гнѣзда известняка (1) въ гранитѣ (2). Ломка по дорогѣ къ д. Saarenpää, въ $1^1/_2$ килом. на W отъ Hermola.

Фиг. 2. Гребень метабазита (1) съ гранато-везувіановой контактовой зоной (2) въ известнякѣ. Съ обѣихъ сторонъ известнякъ выработанъ. Ломка Östergård, близъ Lammala (Kimito).

Таблица III.

Граниты и гнейсы.

Фиг. 1. Гранитъ ломки Hermola. Пертитовый ортоклазъ, микроклинъ, кварцъ. Ник. +. Увеличеніе $17^1/_2$.

Фиг. 2. Болѣе крупное зерно полевого шпата. Пертитовая структура. Hermola. Ник. +. Увеличеніе 20.

Фиг. 3. Микропертитъ въ гранитѣ изъ контакта съ известнякомъ. Наверху зерно олигоклаза. Ломка въ $1^1/_2$ килом. къ западу отъ Hermola. Ник. +. Увеличеніе $17^1/_2$.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Metabasitnest (3), von Pegmatitgang (2) umzingelt, im krystallinen Kalkstein (1). Kalkbruch Tytäri, beim Dorf Lojo.

Fig. 2. Granitteinlagerungen (2) im Kalkstein (1). Kalkbruch Hermola, auf der Insel Storö (Lojo-See).

Tafel II.

Fig. 1. Linsen und Nester vom Kalkstein (1) im Granit (2). Kalkbruch an dem Weg nach Saarenpää, $1^1/_2$ Kilom. westlich vom Dorf Hermola.

Fig. 2. Metabasitgang (1) mit Granat-Vesuvian-Kontaktzone (2) im Kalkstein. Von beiden Seiten ist der Kalkstein abgebaut. Kalkbruch Östergård, bei Lammala (Kimito).

Tafel III.

Granite und Gneisse.

Fig. 1. Granit aus dem Kalkbruch Hermola. Perthitischer Orthoklas, Mikroklin, Quarz. Nicols +. Vergr. $17^1/_2$.

Fig. 2. Grösseres Feldspathkorn. Perthit-struktur. Hermola. Nicols +. Vergr. 20.

Fig. 3. Mikroperthit im Granit am Kontakt mit Kalkstein. Oben ein Oligoklaskorn. Kalkbruch in $1^1/_2$ Kilom. westlich von Hermola. Nicols +. Vergr. $17^1/_2$.

Фиг. 4. Гранитъ къ югу отъ рудника Paavola (остр. Storö). Ортоклазъ, олигоклазъ, кварцъ съ волнистымъ погасаніемъ. Ник. +. Увеличеніе 16.

Фиг. 5. Гранитъ изъ контакта съ гранато-везувіановой зоной, Norr Sundvik (Kloito). Сильно изолинизированный, постепенно переходитъ (справа) въ болѣе мелкозернистую гнейсовую часть. Ник. +. Увеличеніе 15.

Фиг. 6. Лептитовидная мелкозернистая порода въ жилѣ въ известнякѣ ломки Ihalais, близъ г. Вильманстранда. Преобладаютъ кварцъ и болѣе крупныя зерна олигоклаз-анезина. Николи +. Увеличено около 20.

Таблица IV.

Известняки.

Фиг. 1. Изогнутость пластинокъ кальцита въ контактѣ известняка съ гранитомъ. Hermola. Николи +. Увелич. 15.

Фиг. 2. Крупныя двойниковыя полосы въ известнякѣ рудника Paavola. Николи +. Увеличеніе 13.

Фиг. 3. Паркетовидная структура известняка. Norr-Sundvik. Николи +. Увеличеніе 13.

Фиг. 4. Катакластическая структура известняка въ контактѣ съ гранитомъ. Ломка Pätteby (остр. Паргасъ). Николи +. Увеличеніе 15.

Фиг. 5. Неравномѣрное пигментированіе известняка. Рудникъ на мысу близъ парома, остр. Storö. Николи ‖. Увеличеніе 13.

Фиг. 6. Клѣточное распредѣленіе (вторичнаго) пигмента въ известнякѣ. Ломка Ihalais. Николи ‖. Увеличеніе 15.

Таблица V.

Роговообманковыя породы.

Фиг. 1. Метабазитъ ломки Tytäri. Роговая обманка, лабрадоръ, кварцъ, магнетитъ. Николи +. Увеличеніе 20.

Fig. 4. Granit südlich vom der Paavola (Insel Storö). Orthoklas, klas, undulös auslöschender Qua cols +. Vergr. 16.

Fig. 5. Granit aus Kontakt mit natvesuvianzone. Norr-Sundvik (Kl stark umgewandelt, keile allm (rechts) in den linkrigeren G theil über. Nicols +. Vergr. 15.

Fig. 6. Leptitähnliches Gestein dem Gang im Kalkstein des Kalkbr Ihalais bei Villmanstrand. Vorwie Quarz und grossere Körner von O klas-Andesin. Nicols +. Vergr. ca.

Tafel IV.

Kalksteine.

Fig. 1. Gebogene Calcitlamellen Kontakt des Kalksteins mit Gra Hermola. Nicols +. Vergr. 15.

Fig. 2. Grobe Zwillingslamellen Kalksteins der Grube Paavola. Nicols Vergr. 13.

Fig. 3. Pflasterstruktur des Kal steins. Norr-Sundvik. Nicols +. Verg 13.

Fig. 4. Kataklastische Struktur Kalksteins am Kontakt mit Granit. Kalk bruch Pätteby (Pargas). Nicols + Vergr. 15.

Fig. 5. Unregelmässige Pigmentierung des Kalksteins. Grube bei der Erkhro Insel Storö. Nicols ‖. Vergr. 13.

Fig. 6. Zellenatige (sekundäre) Pig mentierung des Kalksteins. Kalkbruch Ihalais. Nicols ‖. Vergr. 15.

Tafel V.

Amphibolgesteine.

Fig. 1. Metabasit des Kalkbruchs Tytäri. Hornblende, Labrador, Quarz, Magnetit. Nicols +. Vergr. 20.

Фиг. 2. Метабазитъ ломки Östergård, близъ Lammala, Kimito. Роговая обманка, біотитъ, кислый плагіоклазъ, кварцъ. Николи ||. Увеличеніе 23.

Фиг. 3. Метабазитъ ломки Förby (остр. Finnby). Роговая обманка, олигоклазъ-андезинъ, кварцъ. Николи ||. Увеличеніе 15.

Фиг. 4. Сланцеватый метабазитъ ломки Norr-Sundvik. Роговая обманка, основной плагіоклазъ, кварцъ, магнетитъ. Николи ||. Увеличеніе 13.

Фиг. 5. Роговообманковая порода ломки Kiviniemi около церкви с. Lojo. Роговая обманка, лабрадоръ, магнетитъ. Николи ||. Увеличеніе 13.

Фиг. 6. Мальхитовидная мелкозернистая порода съ горы Multsila близъ Оріервн. Роговая обманка, кислый плагіоклазъ. Николи ||. Увеличеніе 30.

Fig. 2. Metabasit des Kalkbruchs Östergård bei Lammala (Kimito). Hornblende, Biotit, sauer Plagioklas, Quarz. Nicols ||. Vergr. 23.

Fig. 3. Metabasit des Kalkbruchs Förby (Insel Finnby). Hornblende, Oligoklas-Andesin, Quarz. Nicols ||. Vergr. 15.

Fig. 4. Schiefriger Metabasit des Kalkbruchs Norr-Sundvik. Hornblende, basischer Plagioklas, Quarz, Magnetit. Nicols ||. Vergr. 13.

Fig. 5. Hornblendegestein des Kalkbruchs Kiviniemi bei der Lojo-Kirche. Hornblende, Labrador, Magnetit. Nicols ||. Vergr. 13.

Fig. 6. Malchitähnliches feinkörniges Gestein vom Berg Multsila bei Orijärvi. Hornblende, sauer Plagioklas. Nicols ||. Vergr. 30.

Таблица VI.

Контактовыя образованія.

Фиг. 1. Накопленіе лабрадора и скаполита (крупные участки между лабрадоромъ) въ контактѣ пегматитовой жилы съ известнякомъ. Ломка Tytäri. Николи +. Увеличеніе 15.

Фиг. 2. Контактовая зона ломки Hermola. Пироксенъ, роговая обманка, мусковитизированный полевой шпатъ, скаполитъ. Николи +. Увеличеніе 15.

Фиг. 3. Контактъ Hermola. Справа гранитная часть (свѣтл.), слѣва известковая. Контактовая зона переполнена вторичными продуктами разрушенія, отдѣляется отъ гранита узкой темной каймой эпидота. Николи ||. Увеличеніе 11.

Фиг. 4. Контактъ ломки Saarenpää, въ ½ килом. отъ Hermola. Мусковитизированный лабрадоръ (свѣтл.) и зерна отчасти уралитизованнаго пироксена. Николи ||. Увеличеніе 15.

Фиг. 5. Контактъ Hermola. Веретенообразное зерно актинолита, ростаю-

Tafel VI.

Kontaktbildungen.

Fig. 1. Anhäufung von Labrador und Skapolith (zwischen den Labradorkörnern) im Kontakt des Pegmatigangs mit Kalkstein. Kalkbruch Tytäri. Nicols +. Vergr. 15.

Fig. 2. Kontaktzone des Kalkbruchs Hermola. Pyroxen, Hornblende, muscovitisierter Feldspath, Skapolith. Nicols +. Vergr. 15.

Fig. 3. Kontakt Hermola. Rechts-Granittheil (hell), links-Kalkstein. Die Kontaktzone, durch sekundäre Umwandlungsprodukte überfüllt, ist vom Granittheil durch einen schmalen dunklen Epidotsaum abgetrennt. Nicols ||. Vergr. 11.

Fig. 4. Kontakt des Kalkbruchs Saarenpää, ½ Kilom. westlich von Hermola. Muscovitisierter Labrador (hell) und z. Th. uralitisierte Pyroxenkörner. Nicols ||. Vergr. 15.

Fig. 5. Kontakt Hermola. Spindelförmiger Aktinolith, im Plagioklas

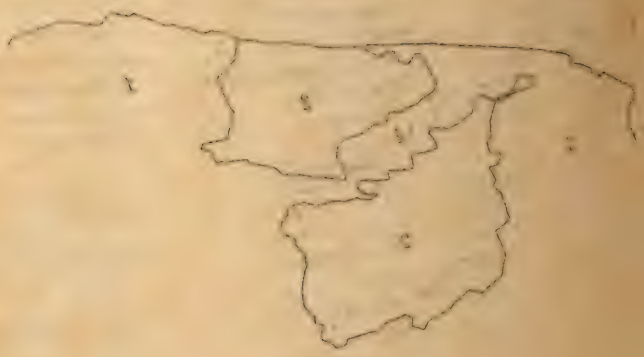
Списокъ замѣченныхъ опечатокъ.

				Напечатано:	*Слѣдуетъ:*
Стр. II,	строка	3	сверху	микроспическихъ	микроскопическихъ
» XLII	»	10	снизу	1903	1905
» 8	»	22	сверху	3,97	3,95
» 13	»	9	снизу	табл. IV	табл. VI
» 38	»	15	сверху	*пленаста*	*плеонаста*
» 45	»	5	»	гигидіоморфныхъ	гипидіоморфныхъ
» 48	»	7	»	константирована	констатирована
» 61	»	7	»	*гранита*	*граната*
» 71	»	12	»	гессонитомъ	гессонитомъ
» 72	»	14	»	финляндскихъ	финляндскихъ
» 76	»	11	»	Minelogischer	Mineralogischer
» 87	»	12	»	*боітитъ*	*біотитъ.*
» 91	»	19	»	характеризующихся	характеризующіеся
» 93	»	4 (выноска)	снизу	Finland	i Finland
» 94	»	3	сверху	плагіаклазомъ	плагіоклазомъ
» 94	»	21	сверху	зальбандныхъ	зальбандахъ
» 107	»	12	снизу	располагающіеся	располагающіеся
» 108	»	12	сверху	исштрихованные недѣлимые	исштрихованныя недѣлимыя
» 119	»	11	»	Jran	Iran
» 220	»	9	снизу	гизингеритомъ	гизингеритомъ
» 228	»	8	сверху	непрозрочного	непрозрачнаго
» 232	»	8	снизу	описанные	описанныя
» 270	»	6	»	присвоено	присвоено
» 290	»	9	»	L. Milch'a	L. Milch'a²)
» 320	»	7	сверху	наполнить	напомнить
» 326	»	9	»	рис. 4, стр. 146	рис. 4, стр. 136
» 327	»	2	»	измѣненію	измѣренію
» 335	»	13	»	центральной	центральной
» 351	»	5—6	»	*метаморфизуемой".*	*метаморфизуемой.*
» 351	»	8	»	вторичныя	вторичные
» 353	»	17	сверху	Паргассѣ	Паргасѣ
» 353	»	10	снизу	»	»
» 359	»	4	»	пироллолитъ	пираллолитъ
» 362	»	13	снизу	описанной	описаннаго
» 366	»	6	снизу	*пироллолитъ.*	*пираллолитъ.*
» 368	»	2	сверху	*процессамъ*	*процессамъ*
» 372	»	4	снизу	своеи	своей
» 378	»	1	сверху	принадлежащіе	принадлежащія
» 383	»	2	»	Etude	Étude
» 399	»	11	снизу	известнякам,	известняками.

1 — Известняки 2 — Песчаники 3 — Метабазиты

1 — Известняки 2 — Граниты

1 – Hieracium sabaudum 2 – Hieracium murorum 3 – Hieracium umbellatum



1 – Hieracium sabaudum 2 – Hieracium

П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. I.

P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Taf. I.

1 — Известнякъ 2 — Гранитъ

1 — Мигматитъ 2 — Гранито-осгуѣтаковая порода

П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. II

P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Taf. II

П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. III.

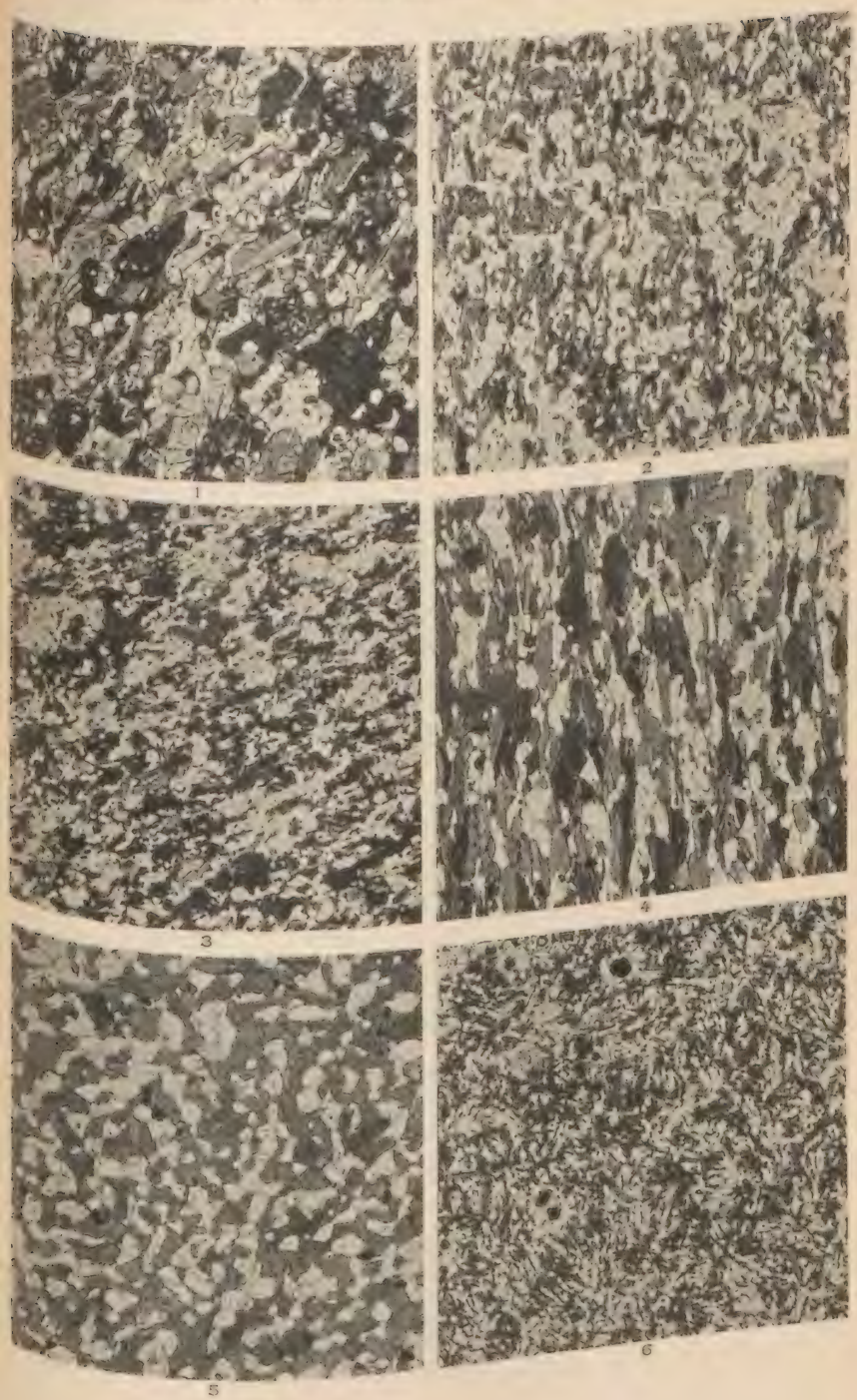
P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Taf. III.

П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. IV.

P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Taf. IV

П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. V.

P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Taf. V.

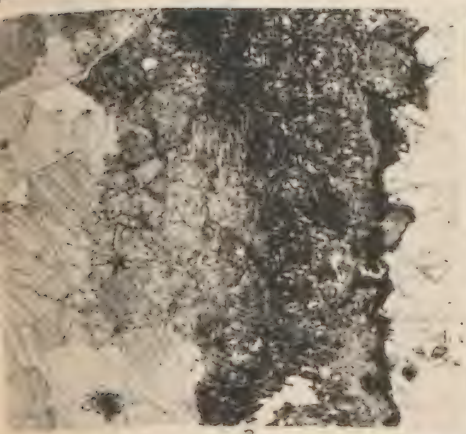


П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. VI.

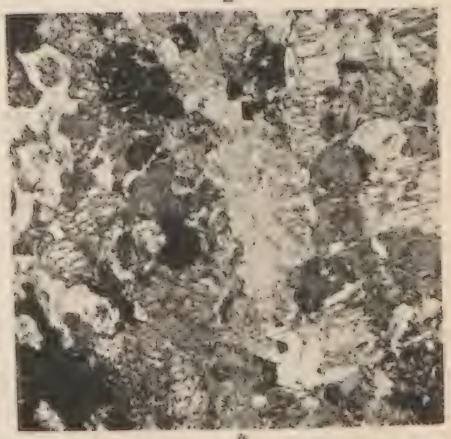
P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Taf. VI.

1

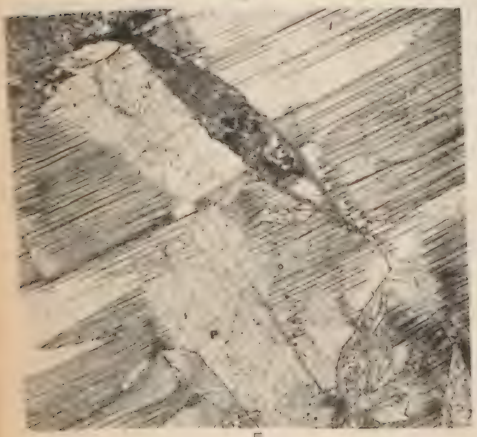
2



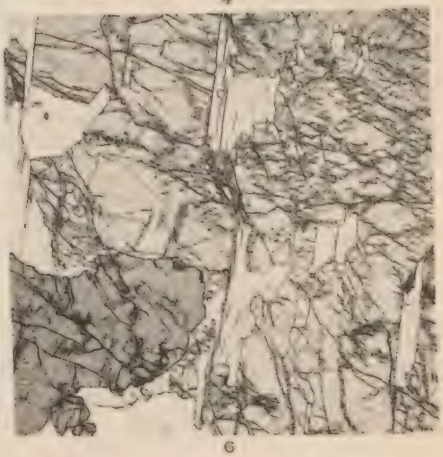
3



4



5



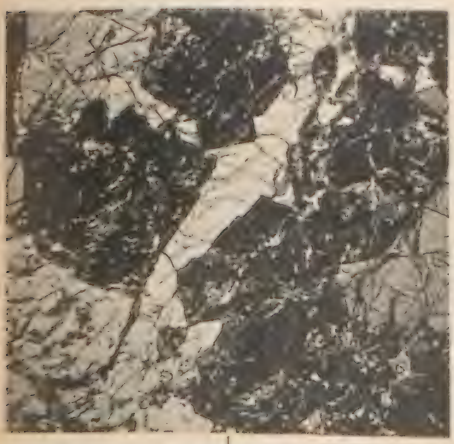
6

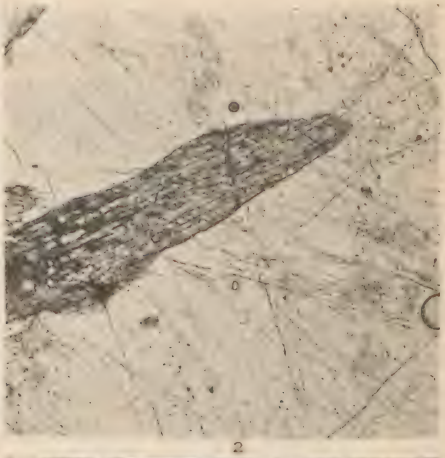
Фототипія Е. Аронсонъ, С. Петербургъ, Лиговская ул. № [illegible]

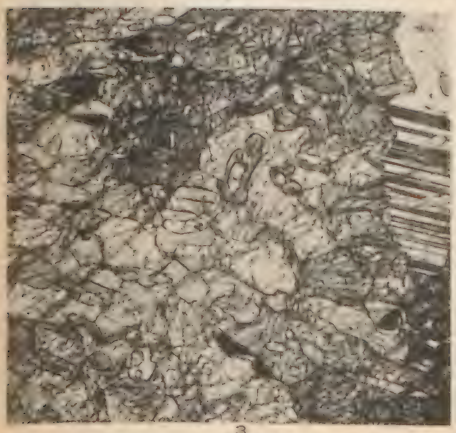
Тропоцы Н. Каменецкій

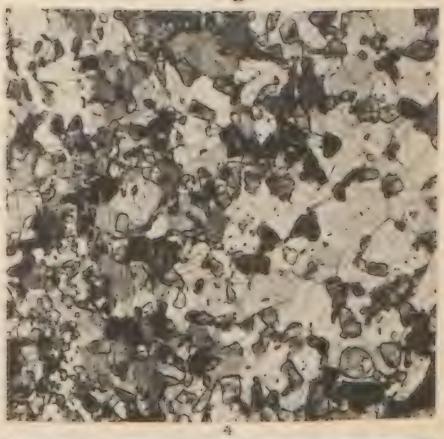
П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. [illegible]

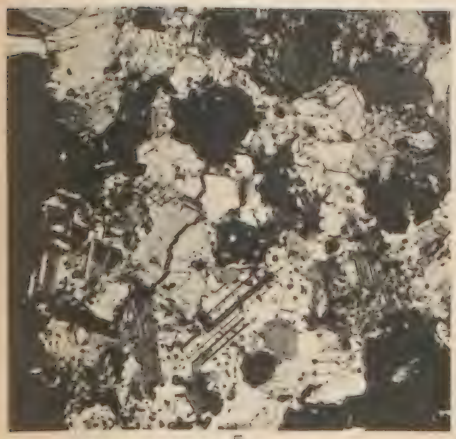
P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Tab. [illegible]

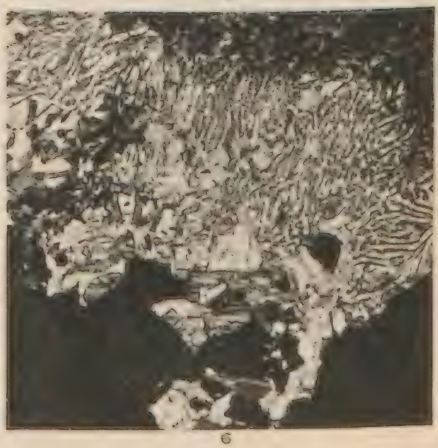

1


2


3

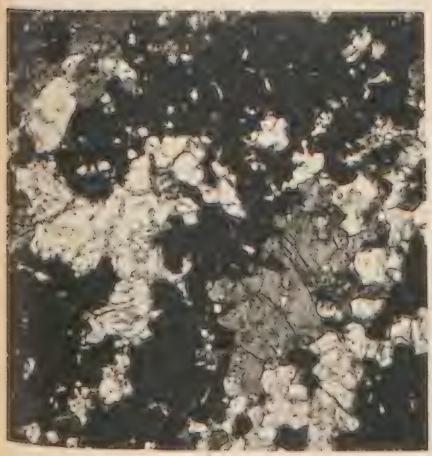

4

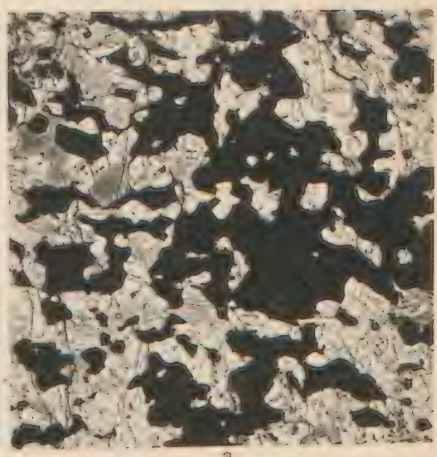

5

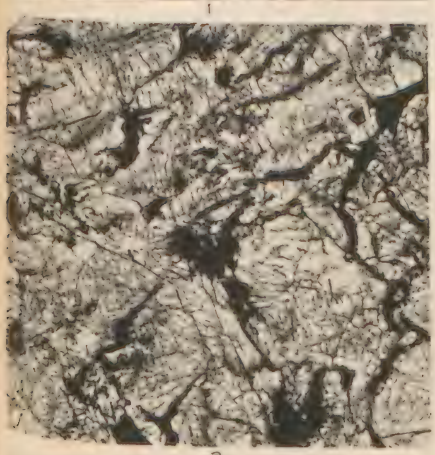

6

П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. VIII.

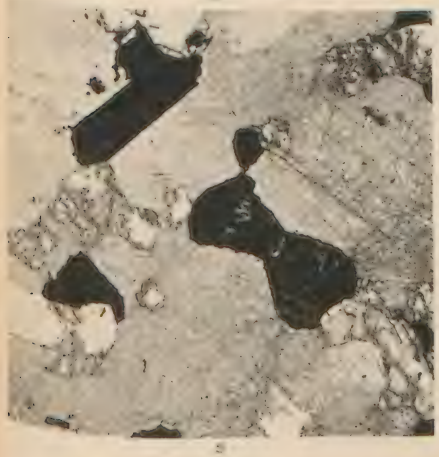
P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Tab. VIII

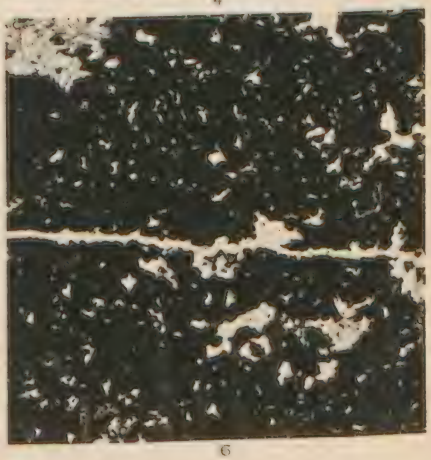

1

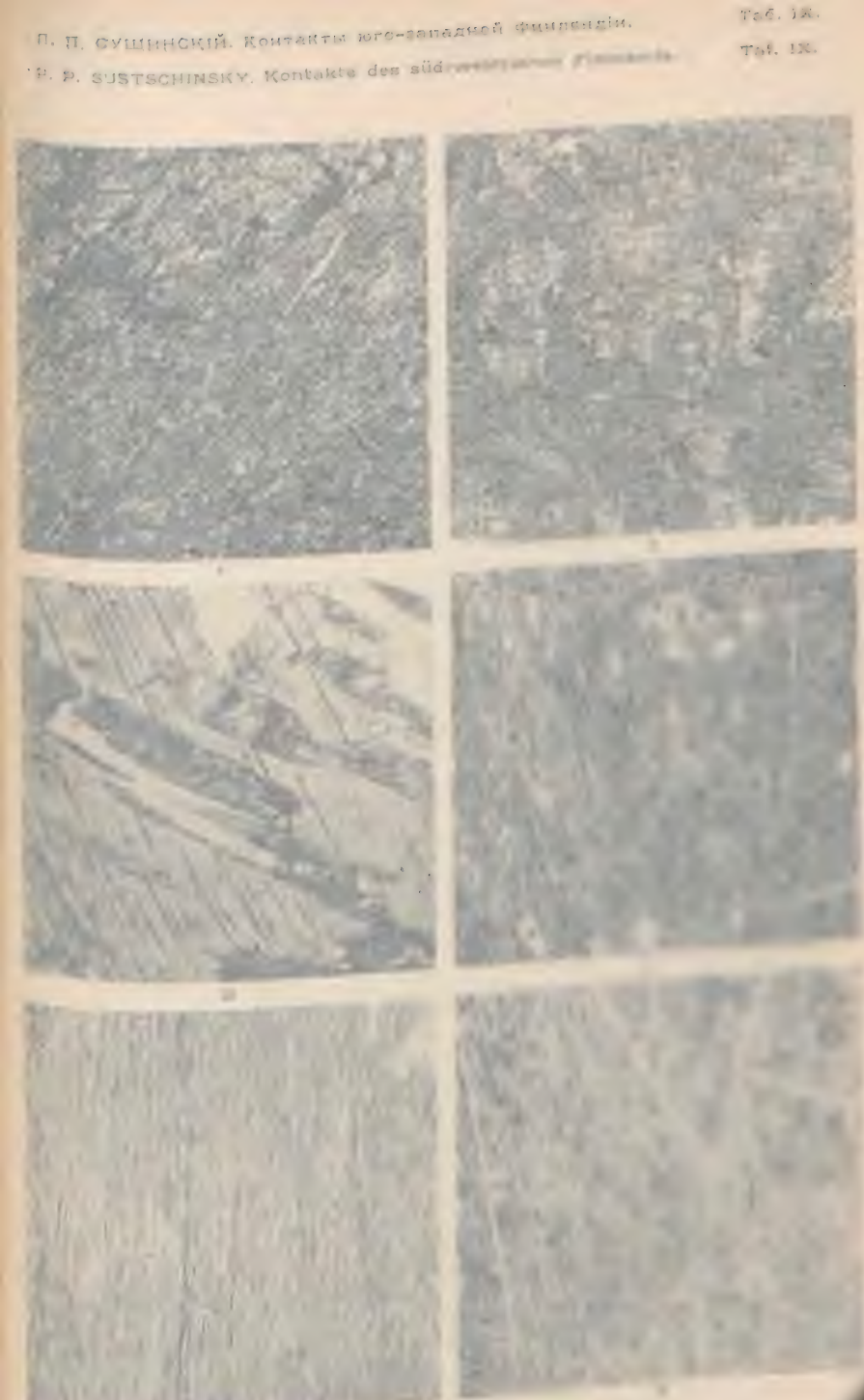

2


3

4


5


6



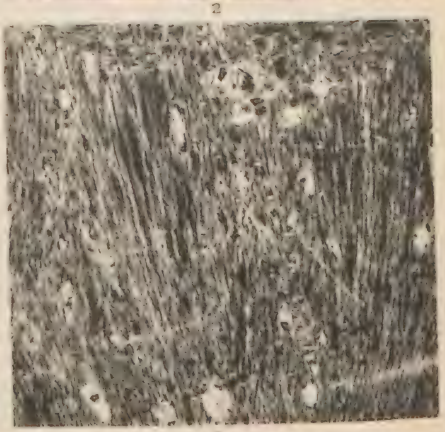
П. П. СУЩИНСКІЙ. Контакты юго-западной Финляндіи. Таб. IX.

P. P. SUSTSCHINSKY. Kontakte des süd-westlichen Finnlands. Taf. IX.

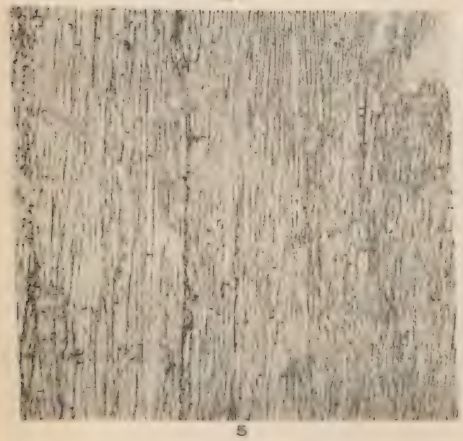
1

2

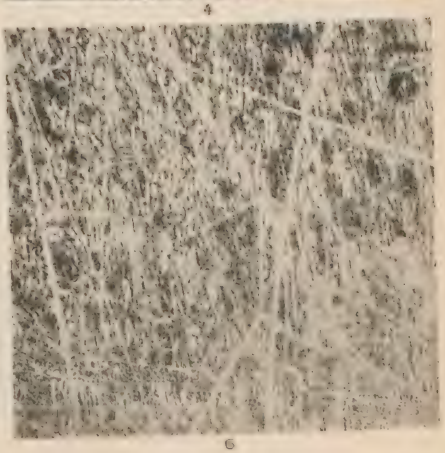
3



4



5



6